

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-224234

(43) 公開日 平成9年(1997)8月26日

(51) Int. Cl. ⁴	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N	7/173		H 0 4 N 7/173	
H 0 4 H	1/02		H 0 4 H 1/02	F
	1/08		1/08	
H 0 4 N	5/765		H 0 4 N 5/781	5 1 0 E
	5/781		7/08	Z

審査請求 未請求 請求項の数13 F D (全 21 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平8-54086

(22) 出願日 平成8年(1996)2月17日

(71) 出願人 000001443

カシオ計算機株式会社
東京都新宿区西新宿2丁目6番1号

(72) 発明者 染谷 薫

東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ
計算機株式会社羽村技術センター内

(72) 発明者 三宅 正樹

東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ
計算機株式会社羽村技術センター内

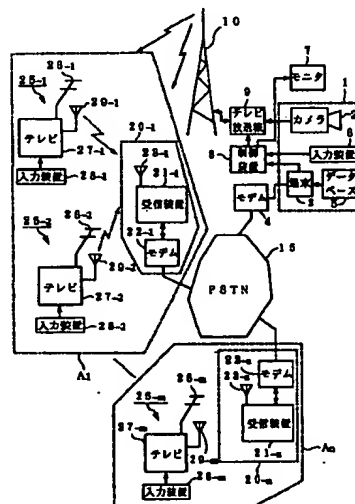
(74) 代理人 弁理士 鹿嶋 英寛

(54) 【発明の名称】 双方向通信システム

(57) 【要約】

【課題】 リアルタイムで応答でき、また、携帯性に優れ、送受信における他の通信に対する影響を低減できる双方向通信システムを提供する。

【解決手段】 スタジオでビデオカメラ2で撮影された映像は、テレビ放送機9によって放送タワー10からテレビ信号として送信される。このとき、入力装置6から入力された応答要請データ（個人授業、問題、質問に対する回答等）がテレビ信号の未使用期間（垂直ブランキング期間）に重畳される。上記テレビ信号および応答要請データは、家庭等に設けられた双方向テレビ装置25-iによって受信され、表示部に表示される。これに対して、双方向テレビ装置25-iでは、上記応答要請データに対する応答データが入力装置28-iから入力されると、テレビ信号の未使用期間に同期させて、該応答データを基地局20-iへ送信する。基地局20-iでは、上記応答データをモデム22-i、電話回線15を介してにスタジオ1に送出し、ユーザの応答を反映させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 情報提供者により応答要請データが入力される入力手段、および前記入力手段により入力された応答要請データをテレビ信号に重畳して無線送信する送信手段を備える情報提供手段と、
前記テレビ信号を受信する受信手段、この受信手段により受信したテレビ信号の映像および該テレビ信号に重畳されている応答要請データを表示する表示手段、およびユーザにより応答データが入力される入力手段、および入力手段から入力された応答データを無線送信する送信手段を備える複数の端末と、
通信回線に接続され、前記複数の端末からの応答データを受信する受信手段、およびこの受信手段により受信した応答データを前記通信回線を介して前記情報提供手段に送信する送信手段を備える基地局とを具備することを特徴とする双方向通信システム。
【請求項2】 前記基地局は、細分化された各地域毎に配置され、対応する地域に存在する端末からの応答データのみを受信することとを特徴とする請求項1記載の双方向通信システム。
【請求項3】 情報提供者により応答要請データが入力される入力手段、および前記入力手段により入力された応答要請データをテレビ信号に重畳して無線送信する送信手段を備える情報提供手段と、
前記テレビ信号を受信する受信手段、この受信手段により受信したテレビ信号の映像および該テレビ信号に重畳されている応答要請データを表示する表示手段、およびユーザによって応答データが入力される入力手段、およびこの入力手段から入力された応答データを無線送信する送信手段を備える複数の端末と、
通信回線に接続され、前記複数の端末からの応答データを受信する第1の受信手段、この第1の受信手段により受信した応答データに前処理を施す処理手段、およびこの処理手段により前処理された応答データを前記通信回線を介して前記情報提供手段に送信する送信手段を備える基地局とを具備することを特徴とする双方向通信システム。
【請求項4】 前記応答データは、ユーザを識別する識別情報を有し、
前記情報提供手段は、ユーザに関する情報を記憶する記憶手段と、この記憶手段に記憶された情報を前記ユーザ識別情報に基づいて検索する検索手段と、この検索手段による検索結果を表示する表示手段とを具備することを特徴とする請求項1または3記載の双方向通信システム。
【請求項5】 映像をテレビ信号により無線送信するテレビ放送手段と、
テレビ信号を受信する受信手段、この受信手段により受信したテレビ信号を表示する表示手段、およびユーザによって応答データが入力される入力手段、および入力手

段から入力された応答データを無線送信する送信手段を備える複数の端末と、

前記テレビ放送手段からのテレビ信号を受信する第1の受信手段、情報提供者により応答要請データが入力される入力手段、前記第1の受信手段により受信したテレビ信号に、前記入力手段により入力された応答要請データを重畳して無線送信する送信手段、前記複数の端末からの応答データを受信する第2の受信手段、および前記第2の受信手段により受信した応答データに所定の処理を施す処理手段を備える基地局とを具備し、

前記複数の端末は、前記基地局の送信手段から送信されるテレビ信号を前記受信手段により受信し、前記テレビ信号および該テレビ信号に重畳されている応答要請データを前記表示手段に表示することを特徴とする双方向通信システム。

【請求項6】 テレビ信号を受信する受信手段、この受信手段により受信したテレビ信号を表示する表示手段、およびユーザにより応答データが入力される入力手段、および入力手段から入力された応答データを無線送信する送信手段を備える複数の端末と、

情報提供者により応答要請データが入力される入力手段、前記入力手段から入力された応答要請データをテレビ信号に重畳して無線送信する送信手段、前記複数の端末からの応答データを受信する受信手段、およびこの受信手段により受信した応答データを表示する表示手段を備える基地局を具備し、

前記複数の端末は、前記基地局の送信手段から送信されるテレビ信号を前記受信手段により受信し、前記テレビ信号および該テレビ信号に重畳されている応答要請データを前記表示手段に表示することを特徴とする双方向通信システム。

【請求項7】 前記応答データは、ユーザを識別する識別情報を有し、

前記基地局は、ユーザに関する情報を記憶する記憶手段と、この記憶手段に記憶された情報を前記ユーザ識別情報に基づいて検索する検索手段と、この検索手段による検索結果を表示する表示手段とを具備することを特徴とする請求項5または6記載の双方向通信システム。

【請求項8】 前記情報提供手段または前記基地局、および端末は、それらの下り回線および上り回線で、前記応答要請データおよび応答データをテレビ信号の未使用期間に重畳する第1の送信方法、前記テレビ信号に設けられたデータ送信専用期間に重畳する第2の送信方法、ならびに、前記テレビ信号の隣接周波数帯で送信する第3の送信方法のうち、任意の送信方法を組み合わせて用いることを特徴とする請求項1、3、5または6記載の双方向通信システム。

【請求項9】 前記端末は、前記受信手段および前記表示手段を通常のテレビ受像機とし、前記送信手段を該テレビ受像機に内蔵することを特徴とする請求項1、3、

5または6配載の双方向通信システム。

【請求項10】 前記端末は、前記受信手段および前記表示手段を通常のテレビ受像機とし、前記送信手段を該テレビ受像機に外部接続することを特徴とする請求項1、3、5または6配載の双方向通信システム。

【請求項11】 前記端末は、前記受信手段および送信手段による送受信に伴う受信および送信周波数の切替期間中、送受信期間の直前の映像を表示手段に固定的に表示する請求項1、3、5または6配載の双方向通信システム。

【請求項12】 前記端末は、1フレーム分直前の映像を記憶する記憶手段を具備し、該記憶手段に記憶した映像を前記表示手段に固定的に表示する請求項11配載の双方向通信システム。

【請求項13】 前記端末は、乱数生成によって疑似個人IDを生成する疑似個人ID生成手段を備え、前記情報提供手段または前記基地局は、前記個人IDに基づいて正式な個人IDを生成する正式個人ID生成手段を備え、前記情報提供者または前記基地局は、前記端末との回線が切断されるまで、前記正式な個人IDによって前記端末を識別することを特徴とする請求項1、3、5または6配載の双方向通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、テレビ放送を提供する放送局と通常のテレビ受像機を用いた双方向通信システムに関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、大学等の教育機関や、学習塾、あるいは通信販売、ビデオ等の情報提供サービスにおいて、ユーザが自宅等に居ながらにして授業を受けたり、品物を発注したり、所望のビデオを見たりできる双方向通信システムが検討され、一部では実用化されている。

【0003】 従来の双方向通信システムでは、教育機関や情報提供者は、通常のテレビによる放送形式により、複数のユーザに情報（講義内容、製品カタログ等）を送信し（下り回線）、ユーザは、電話、FAX、インターネット等を用いて、問題に対する解答、発注情報等の情報を教育機関や情報提供者の放送局に送信することにより（上り回線）、応答するものがほとんどであった。

【0004】 特に、テレビ学習では、講義内容や問題等をテレビの放送形式で送信し、ユーザは通常のテレビで上記講義内容や問題等を見て、質問や問題に対する解答をFAXで送信するか、放送局に直接電話をかけ、講師等と直接話しを行うようになっている。

【0005】 また、複数のユーザとの間で、より大量の情報を送受信する双方向通信システムとしては、独自の通信回線網を用いた例として、例えばVOD（Video On

Demand）のように、CATV（ケーブルテレビ）に上り回線／下り回線を設置することにより双方向通信を可能にしたシステムや、無線を用いて、現在のテレビ放送チャンネルの空きチャンネルを利用するシステムがある。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上述した下り回線でテレビ放送形式を用い、上り回線で電話やFAX、インターネット等を用いる従来の双方向通信システムでは、放送局からの送信は不特定多数のユーザを相手にしているが、ユーザからの応答は、大勢の電話が殺到するため、回線がつながり難いという問題がある。また、応答の都度、放送局に対して電話をかけなければならず、手間がかかるとともに、サービス享受が中断されるという問題があった。

【0007】 また、上述したCATVのように専用回線を用いる双方向通信システムでは、ユーザが任意の場所（電車内、ホール、会議場等）でサービスを受けることができるような携帯性を有していないため、特定の場所でしかサービスを受けることができないという問題があった。また、無線を用いて空きチャンネルを利用する双方向システムでは、空きチャンネルが足りないという問題や、送信時におけるチャンネル間で干渉するという問題があった。

【0008】 そこで本発明は、リアルタイムで応答でき、また、携帯性に優れ、送受信における他の通信に対する影響を低減できる双方向通信システムを提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】 上記目的達成のため、請求項1記載の発明による双方向通信システムは、情報提供者により応答要請データが入力される入力手段、および前記入力手段により入力された応答要請データをテレビ信号に重畳して無線送信する送信手段を備える情報提供手段と、前記テレビ信号を受信する受信手段、この受信手段により受信したテレビ信号の映像および該テレビ信号に重畳されている応答要請データを表示する表示手段、およびユーザにより応答データが入力される入力手段、および入力手段から入力された応答データを無線送信する送信手段を備える複数の端末と、通信回線に接続され、前記複数の端末からの応答データを受信する受信手段、およびこの受信手段により受信した応答データを前記通信回線を介して前記情報提供手段に送信する送信手段を備える基地局とを具備することを特徴とする。

【0010】 また、前記基地局は、好ましい態様として、例えば請求項2記載のように、細分化された各地域毎に配置され、対応する地域に存在する端末からの応答データのみを受信するようにしてもよい。

【0011】 また、請求項3記載の発明による双方向通信システムは、情報提供者により応答要請データが入力

される入力手段、および前記入力手段により入力された応答要請データをテレビ信号に重畳して無線送信する送信手段を備える情報提供手段と、前記テレビ信号を受信する受信手段、この受信手段により受信したテレビ信号の映像および該テレビ信号に重畳されている応答要請データを表示する表示手段、およびユーザによって応答データが入力される入力手段、およびこの入力手段から入力された応答データを無線送信する送信手段を備える複数の端末と、通信回線に接続され、前記複数の端末からの応答データを受信する第1の受信手段、この第1の受信手段により受信した応答データに前処理を施す処理手段、およびこの処理手段により前処理された応答データを前記通信回線を介して前記情報提供手段に送信する送信手段を備える基地局とを具備することを特徴とする。

【0012】また、前記応答データは、例えば請求項4記載のように、ユーザを識別する識別情報を有し、前記情報提供手段は、ユーザに関する情報を記憶する記憶手段と、この記憶手段に記憶された情報を前記ユーザ識別情報に基づいて検索する検索手段と、この検索手段による検索結果を表示する表示手段とを具備するようにしてもよい。

【0013】また、請求項5記載の発明による双方向通信システムは、映像をテレビ信号により無線送信するテレビ放送手段と、テレビ信号を受信する受信手段、この受信手段により受信したテレビ信号を表示する表示手段、およびユーザによって応答データが入力される入力手段、および入力手段から入力された応答データを無線送信する送信手段を備える複数の端末と、前記テレビ放送手段からのテレビ信号を受信する第1の受信手段、情報提供者により応答要請データが入力される入力手段、前記第1の受信手段により受信したテレビ信号に、前記入力手段により入力された応答要請データを重畳して無線送信する送信手段、前記複数の端末からの応答データを受信する第2の受信手段、および前記第2の受信手段により受信した応答データに所定の処理を施す処理手段を備える基地局とを具備し、前記複数の端末は、前記基地局の送信手段から送信されるテレビ信号を前記受信手段により受信し、前記テレビ信号および該テレビ信号に重畳されている応答要請データを前記表示手段に表示することを特徴とする。

【0014】また、請求項6記載の発明による双方向通信システムは、テレビ信号を受信する受信手段、この受信手段により受信したテレビ信号を表示する表示手段、およびユーザにより応答データが入力される入力手段、および入力手段から入力された応答データを無線送信する送信手段を備える複数の端末と、情報提供者により応答要請データが入力される入力手段、前記入力手段から入力された応答要請データをテレビ信号に重畳して無線送信する送信手段、前記複数の端末からの応答データを受信する受信手段、およびこの受信手段により受信した

応答データを表示する表示手段を備える基地局を具備し、前記複数の端末は、前記基地局の送信手段から送信されるテレビ信号を前記受信手段により受信し、前記テレビ信号および該テレビ信号に重畳されている応答要請データを前記表示手段に表示することを特徴とする。

【0015】また、前記応答データは、例えば請求項7記載のように、ユーザを識別する識別情報を有し、前記基地局は、ユーザに関する情報を記憶する記憶手段と、この記憶手段に記憶された情報を前記ユーザ識別情報に基づいて検索する検索手段と、この検索手段による検索結果を表示する表示手段とを具備するようにしてもよい。また、前記情報提供手段または前記基地局、および端末は、例えば請求項8記載のように、それらの下り回線および上り回線で、前記応答要請データおよび応答データをテレビ信号の未使用期間に重畳する第1の送信方法、前記テレビ信号に設けられたデータ送信専用期間に重畳する第2の送信方法、ならびに、前記テレビ信号の隣接周波数帯で送信する第3の送信方法のうち、任意の送信方法を組み合わせて用いるようにしてもよい。

【0016】また、前記端末は、例えば請求項9記載のように、前記受信手段および前記表示手段を通常のテレビ受像機とし、前記送信手段を該テレビ受像機に内蔵するようにしてもよい。また、前記端末は、例えば請求項10記載のように、前記受信手段および前記表示手段を通常のテレビ受像機とし、前記送信手段を該テレビ受像機に外部接続するようにしてもよい。また、前記端末は、例えば請求項11記載のように、前記受信手段および送信手段による送受信に伴う受信および送信周波数の切替期間中、送受信期間の直前の映像を表示手段に固定的に表示するようにしてもよい。

【0017】また、前記端末は、例えば請求項12記載のように、1フレーム分直前の映像を記憶する記憶手段を具備し、該記憶手段に記憶した映像を前記表示手段に固定的に表示するようにしてもよい。また、前記端末は、例えば請求項13記載のように、乱数生成によって疑似個人IDを生成する疑似個人ID生成手段を備え、前記情報提供手段または前記基地局は、前記個人IDに基づいて正式な個人IDを生成する正式個人ID生成手段を備え、前記情報提供者または前記基地局は、前記端末との回線が切断されるまで、前記正式な個人IDによって前記端末を識別するようにしてもよい。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を、テレビ学習システムに適用した一実施例として、図面を参照して説明する。

【0019】A. 実施例の構成

A-1. 第1のテレビ学習システムの構成例

図1は本発明の実施例による双方向通信システムを適用した第1のテレビ学習システムの構成を示すブロック図である。図において、1は、テレビ学習システムにおけ

る放送スタジオであり、放送のための各種機器が設置されており、講師による講義が行われる。テレビカメラ2は、上記スタジオ1での講師による講義内容を撮影し、映像信号として後述するテレビ放送機9に供給する。端末3は、ユーザの双方向テレビ装置からの応答データ（後述）をモデム4によって受信し、制御装置8に供給するとともに、データベース5に予め記憶されているユーザ（学習者）の情報を検索し、制御装置8に供給する。モデム4は、端末3と公衆回線15との間に接続され、公衆回線15を介して受信したユーザからの応答データを端末3に供給する。データベース5は、上記端末3に接続された大容量記憶装置から構成され、ユーザ（学習者）に関する情報（過去の成績等）を記憶する。端末3は、上記検索したユーザの情報やモデム4で受信したユーザからの応答データを、後述する制御装置8に供給する。

【0020】入力装置6は、講師が後述する制御装置8に対する各種コマンドや、ユーザに対する問題、ユーザの質問に対する回答等の応答要請データを入力するためのものである。また、モニター7は、ユーザからの応答データや端末3から供給される情報をスタジオ1に居る講師や放送局のスタッフに見せるべく、同情報を表示する。制御装置8は、入力装置6からの各種コマンドに応じて、モニター7に各種情報を表示させたり、ユーザに対して送信すべき情報（上記テレビカメラ2で撮影した映像、上記端末3から供給されるデータ）を選択したり組み合わせたりして、テレビ放送機9に供給する。テレビ放送機9は、上記制御装置8から供給されるデータとテレビカメラ2で撮影された映像を、通常のテレビ放送局と同様に、所定のチャンネルのテレビ信号に変調し、放送タワー（アンテナ）10から送信する。なお、上述したスタジオ1とテレビ放送機9とは、互いに遠隔地に設けられた施設であってもよい。

【0021】次に、公衆回線15は、ユーザの家庭や学校等における通常の電話機が接続し得る、通常のアナログ電話回線、ISDN等のデジタル回線、専用回線、PHS回線等からなり、全国もしくは海外を含む広範囲な地域をカバーし得る電話回線網である。基地局20-1、…、20-nは、各々、所定の出力レベルの無線信号でカバーし得るエリアA1、…、An毎に設置されており、受信装置21-1、…、21-nおよびモデム22-1、…、22-nを備えている。受信装置21-1～21-nは、各々、対応する基地局が配設されたエリア内のユーザからの無線信号をアンテナ23-1、…、23-nで受信し、復調した後、デジタルデータに変換してモデム22-1～22-nに供給する。モデム22-1～22-nは、各々、上述した公衆回線15に接続されており、上記デジタルデータを変調し、公衆回線15を介して、上述したスタジオ1のモデム4に送出する。

【0022】次に、双方向テレビ装置25-1、25-2、

…、25-mは、各々、ユーザの家庭（または学校等の施設）に配置されており、通常のテレビ放送に加え、上述した放送タワー10から送信される学習テレビ放送を受信し、テレビ画面に表示するための通常の受信アンテナ26-1、26-2、…、26-m、図示しない受信装置およびモニター等からなるテレビ受信機27-1、27-2、…、27-m、ユーザからの応答データを入力するための入力装置28-1、28-2、…、28-m、対応する基地局にユーザからのコマンドや、応答データを送信するための送信アンテナ29-1、29-2、…、29-mを備えている。

【0023】入力装置28-1～28-mは、各々、数値、文字、特殊記号等やコマンドを入力するための複数のキーを備えており、ユーザは、該キー操作によって放送局に対するコマンドや、応答要請データに対する回答等の応答データを入力するためのものである。なお、該入力装置28-1～28-mは、チャンネルを切り替えたり、テレビに表示される映像を調整したりするための、いわゆるリモコンの機能を備えていてもよい。また、入力装置28-1～28-mは、直接双方向テレビ装置4-1～4-mの本体に接続されるのではなく、赤外線等を用いた無線システムであってもよい。

【0024】また、上記双方向テレビ装置25-1～25-mにおいて、通常のテレビ放送および学習テレビ放送を受信する受信系と、対応するエリアに設置された基地局20-1～20-nへ送信する送信系とは、一体に設けられた形態であっても、通常のテレビ受信機に上記送信系を外部接続する形態のどちらであってもよい。なお、外部接続型、一体型の双方向テレビ装置25-1～25-mの構成については後述する。

【0025】上述した第1のテレビ学習システムでは、放送局からユーザへの下り回線における情報伝送は、通常のテレビ放送によって行い、ユーザから放送局への上り回線における情報伝送は、所定の出力レベルの無線信号でカバーし得るエリアA1、…、An毎に、公衆回線15に接続された基地局20-1、…、20-nを設置し、該基地局を介して行われるようになっている。

【0026】A-2. 第2のテレビ学習システムの構成例

次に、図2は、本発明の双方向通信システムを適用した第2のテレビ学習システムの構成例を示すブロック図である。なお、図1に対応する部分には同一の符号を付けて説明を省略する。第2のテレビ学習システムは、前述したように、テレビ放送によって広域のユーザに対してサービス（講義）を提供する場合、各ユーザからの応答を1カ所のスタジオ1だけでまとめることが実用的でなく、ユーザが狭い地域に限定されるときに非常に有効なシステムである。図において、30は、前述した図1に示す基地局20-i（i=1～n）に代わるもので、所定のエリアだけをカバーするサブスタジオであり、エリア内の双方向テレビ装置25-1～25-mから送信される応

答データを受信し、複数のユーザからの応答を一旦まとめるなどの前処理を施した後、該前処理を施した応答のみを、公衆回線15を介してスタジオ1側に送信するようになっている。

【0027】具体的に、サブスタジオ30には、受信装置31、端末32、モデム33、モニタテレビ34が設置されている。受信装置31は、サービスエリア内のユーザの双方向テレビ装置25-1〜25-mから送信される情報（ユーザ情報）を受信アンテナ31aで受信して復調した後、端末32に供給する。端末32は、ユーザからの情報（ユーザ情報）を一旦まとめるなどの前処理を施した後、モデム33に送出する。モデム33は、端末32と公衆回線15との間に接続され、公衆回線15を介してユーザ情報を放送局側に送信する。モニタ34は、放送タワー10から送信されるテレビ放送を受信し、図示しない受信回路で復調した後、表示するいわゆるテレビ受像機である。なお、複数のサービスエリアに対応させるためには、サブスタジオを各エリア毎に設置すればよい。

【0028】上述した第2のテレビ学習システムでは、放送局からユーザへの下り回線における情報伝送は、通常のテレビ放送によって行い、ユーザから放送局への上り回線における情報伝送は、所定の出力レベルの無線信号でカバーし得るサービスエリアに設置したサブスタジオ30で受信した後、モデム33、公衆回線15を介して行われるようになっている。

【0029】A-3. 第3のテレビ学習システムの構成例

次に、図3は、本発明の双方向通信システムを適用した第3のテレビ学習システムの構成例を示すブロック図である。なお、図1に対応する部分には同一の符号を付けて説明を省略する。第3のテレビ学習システムは、ユーザがさらに狭い地域に限定されるときに有効なシステムであり、サービスエリアに無線信号により送受信可能な基地局40を設置し、該基地局40を介して、放送局側からの下り回線における情報と、ユーザ側の双方向テレビ装置25-i (i=1〜m) からの上り回線における情報とを無線によって中継するようになっている。

【0030】図において、40は、前述した図1に示す基地局20-i (i=1〜n) と図2のサブスタジオ30との機能を合わせ持つ、狭い地域だけをカバーする基地局であり、放送局側の放送タワー10から送信されるテレビ放送を受信した後、対応するサービスエリアの双方向テレビ装置25-i (i=1〜m) に送信する一方、サービスエリア内の双方向テレビ装置25-i (i=1〜m) から送信される応答データを受信し、複数のユーザからの応答を一旦まとめるなどの前処理を施すようになっている。

【0031】具体的には、基地局40は、前述した、データベース5、端末3、入力装置6、送受信装置44、

モニタテレビ34を備えている。送受信装置44は、モニタテレビ34で受信したテレビ放送を入力装置6から入力された応答要請データを重畳し、送信アンテナ44aから送信するとともに、サービスエリア内のユーザの双方向テレビ装置25-1〜25-mから送信される応答データを受信アンテナ44bで受信して復調した後、端末3あるいはモニタテレビ34に供給する。モニタテレビ34は、放送タワー10から送信されるテレビ放送を受信アンテナ34aで受信し、図示しない受信回路で復調した後、表示するとともに、送受信装置44から供給される応答データやデータベース5を検索した結果であるユーザ情報を表示する。なお、複数のサービスエリアに対応させるためには、基地局40を各エリア毎に設置すればよい。

【0032】上述した第3のテレビ学習システムでは、放送局側からユーザへの下り回線における情報伝送は、通常のテレビ放送によって、所定の出力レベルの無線信号でカバーし得るサービスエリアに設置した基地局40で一旦受信した後、送受信装置44によってユーザの双方向テレビ装置25-1〜25-mに送信する一方、ユーザから基地局40への上り回線における情報伝送は、基地局40で直接受信し、モニタリング、管理を行うようになっている。したがって、スタジオ1は、一般的な放送スタジオでよく、最小限の機材、すなわち、講師や講義内容を撮影するカメラ2、該カメラ2によって映像をテレビ放送として信号処理するテレビ放送機9およびテレビ方向を基地局40に送信する放送タワー10のみから構成されることになる。

【0033】A-4. 第4のテレビ学習システムの構成例

次に、図4は、本発明の双方向通信システムを適用した第4のテレビ学習システムの構成例を示すブロック図である。なお、図1に対応する部分には同一の符号を付けて説明を省略する。第4のテレビ学習システムは、例えば、予備校等のように、ユーザがさらに狭い地域に限定されるときに有効なシステムであり、サービスエリアに無線信号により送受信可能な基地局50を設置し、さらに、該基地局50に放送局の機能を付加することにより、基地局（放送局）50とユーザ側の双方向テレビ装置25-i (i=1〜m) との間で情報授受を行うようになっている。

【0034】図において、50は、前述した図1のスタジオ1を含める放送局と図3の基地局との機能を合わせ持つ、狭い地域だけをカバーする基地局であり、独自の番組を製作し、必要に応じて、応答要請データを重畳してテレビ放送する一方、サービスエリア内の双方向テレビ装置25-1〜25-mから送信される応答データを受信し、複数のユーザからの応答をまとめるなどの処理を施すようになっている。

【0035】具体的には、基地局50は、データベース

5、端末3、入力装置6、ビデオカメラ2、送受信装置44、およびモニタ56を備えている。送受信装置44は、ビデオカメラ2で撮影した講師や講義内容の映像に、必要に応じて、入力装置6から入力される応答要請データを重畳し、送信アンテナ44aから送信するとともに、サービスエリア内のユーザの双方向テレビ装置25-1〜25-mから送信される情報（ユーザ情報）を受信アンテナ44bで受信して復調した後、端末3あるいはモニタテレビ56に供給する。モニタテレビ56は、受信した放送内容やユーザからの応答、データベース5を検索した結果であるユーザ情報等を表示する。なお、複数のサービスエリアに対応させるためには、基地局を各エリア毎に設置すればよい。

【0036】A-5. 双方向テレビ装置の構成

次に、上述した双方向テレビ装置の構成について説明する。ここで、図5および図6は、上述した双方向テレビ装置の構成例を示すブロック図である。図5は、通常のテレビ受像機内部に送信機能を付加した、一体型の双方向テレビ装置であり、図6は、通常のテレビ受像機に送信装置を外部接続することで送信機能を付加した外部接続型の双方向テレビ装置である。

【0037】(1) 一体型の双方向テレビ装置

まず、図5に示す一体型の双方向テレビ装置の構成について説明する。図において、チューナ60は、受信アンテナ26-i ($i=1\sim m$) で受信した電波を選局/増幅し、通常のテレビ放送または学習放送のテレビ信号（音声信号および映像信号）をSAWフィルタ61に供給する一方、学習放送に重畳された応答要請データ（講師からの問題、質問あるいは生徒からの質問に対する回答等）をデータ受信回路68に供給する。SAWフィルタ61は、テレビ信号（音声信号および映像信号）に対して信号処理した後、IF回路62に供給する。IF回路62は、上記テレビ信号を増幅/検波した後、音声信号を音声増幅器63に供給し、映像信号をビデオクロマ回路65に供給する。音声増幅器63は、上記音声信号を増幅した後、スピーカ64で出力する。ビデオクロマ回路65は、映像信号をRGB信号に変換した後、表示信号処理回路66に供給する。表示信号処理回路66は、上記RGB信号に従って映像を表示部67に表示するとともに、必要に応じて、後述するシステム制御回路70から供給される応答要請データ（講師からの問題、質問あるいは生徒からの質問に対する回答等）を上記映像に重畳させて表示部67に表示する。表示部は、通常のテレビ受像機におけるCRTや、携帯型テレビ受像機やビデオカメラ等のモニタ、そのモニタとして用いられている液晶表示器等から構成されている。

【0038】一方、データ受信回路68は、テレビ信号の所定位置に重畳された応答要請データを取り出し、増幅/信号再生を行い、データ処理回路69に供給する。データ処理回路69は、受信した応答要請データに対し

て、シンボル同期再生/データ再生を行った後、システム制御回路70に供給する。また、データ処理回路69は、後述するシステム制御回路70から供給される応答要請データに対する応答データに、同期/ID番号/誤り訂正符号等を付加し、システム制御回路70で設定された送信タイミングで変調回路73に供給する。

【0039】システム制御回路70は、上述したIF回路62、後述するPLL回路71における周波数制御や、応答要請データや応答データの送受信タイミング制御等を行うとともに、必要に応じて、受信した応答要請データ（講師からの問題、質問あるいは生徒からの質問に対する回答等のデータ）を上記した表示信号処理回路66に供給する。また、システム制御回路70は、前述した入力装置28-i ($i=1\sim m$) から入力された、上記応答要請データに対する応答データに対して、該応答データの送信タイミングを設定し、上述したデータ処理回路69に供給する。さらに、放送局側、サブスタジオ、基地局等との間で回線を確立する際に、乱数生成により疑似個人IDを生成するためのID生成部70aを備えている。なお、上記疑似個人IDの生成については後述する。

【0040】次に、PLL回路71は、システム制御回路70による制御に従って、発振回路72の発振周波数の制御を行う。発振回路72は、PLL回路71の制御に従って、受信時における発振周波数と送信時における発振周波数で発振し、それぞれチューナ60または変調回路73に供給する。変調回路73は、データ処理回路69から供給される応答データを、発振回路72から供給される所定周波数の信号で変調した後、送信出力部74に供給する。送信出力部74は、変調された応答データを増幅した後、送信アンテナ29-i ($i=1\sim m$) から送信する。このとき、必要に応じて、IF回路62のAGCを固定とするか、あるいは受信をオフとする。

【0041】ところで、図5に示す双方向テレビ装置では、送受信切り替え時に周波数設定変更が必要となり（受信周波数は送信周波数よりIF周波数分、周波数を上げる必要がある）、テレビバンドのような広範囲の周波数設定には、PLL回路で構成しているため、受信→送信を切り替えるべく周波数を切り替える際に、多少なりとも設定時間を要するので、そのままでは送受信切り替え時に映像/音声に乱れを生じる。そこで、図示するように、1画面分の映像を保持するフレームメモリ75を設け、受信→送信の切り替え時に、フレームメモリ75に記憶した1フレーム分、前の画面を表示信号処理回路66に供給することで表示画面を固定するようになっている。また、音声に関しては、システム制御回路70、IF回路62などに音声ミュートをかけ、音声を切るようにすればよい。なお、周波数の切り替えのタイミングおよび映像の固定タイミングについては後述する。

【0042】上述した一体型の双方向テレビ装置では、従来からのテレビ受像機27-iに送信系が内蔵されているので、テレビ受像機と操作性を共通化させることができ、設置場所、設置面積を考慮する必要がないという利点がある。

【0043】(2) 外部接続型の双方向テレビ装置 次に、図6に示す外部接続型の双方向テレビ装置の構成について説明する。なお、図5に対応する部分には同一の符号を付けて説明を省略する。図において、80は、図1に示す基地局20-1~20-n、図2に示すサブスタジオ30、図3に示す基地局40、または図4に示す基地局50に応答データを送信する送信装置であり、通常のテレビ受像機27-i ($i=1\sim m$) のビデオ信号出力端子に所定のケーブル等を用いて接続されている。

【0044】また、信号処理回路81は、テレビ受像機27-iのビデオ信号出力端子から送出されるビデオ信号に所定の信号処理を施して、テレビ放送に重畳された応答要請データを取り出し、データ処理/制御回路82に供給する。データ処理/制御回路82は、前述した図5に示すデータ処理回路69およびシステム制御回路70に相当し、応答要請データに対する応答データに、同期/ID番号/誤り訂正符号等を付加し、所定の送信タイミングで変調回路73に供給する。上記応答データは、図5に示すシステムと同様に、入力部28-iから入力されるものである。

【0045】上述した外部接続型の双方向テレビ装置では、従来からのテレビ受像機27-iを用いることができるので、一般家庭への導入が容易であり、コストパフォーマンスに優れるという利点がある。

【0046】B. 通信方法例

次に、上述した第1ないし第4のテレビ学習システムで用いる通信方法について説明する。本実施例では、放送局側(スタジオ、サブスタジオ、基地局)からユーザの双方向テレビ装置25-i ($i=1\sim m$) への下り回線における通信方法およびユーザの双方向テレビ装置25-i ($i=1\sim m$) から放送局側(スタジオ、サブスタジオ、基地局)への上り回線における通信方法に、以下に述べる3種類の通信方法を組み合わせることが可能になっている。

【0047】第1の通信方法は、テレビ放送の同期信号を避け、未使用期間(飛び越し期間またはブランキング期間)を利用するものであり、下り回線においては、上記未使用期間に応答要請データを重畳させ、上り回線においては、上記未使用期間のタイミングで、応答データを送信する。次に、第2の通信方法は、ブランキング期間の一部をデータ専用期間とし、下り回線においては、上記データ専用期間に応答要請データを重畳させ、上り回線においては、上記データ専用期間のタイミングで、応答データを送信する。そして、第3の通信方法は、テレビチャンネルにおいて、信号を配置していない隣接

チャンネル(隣接周波数帯域)で応答データまたは応答要請データを送信する。以下、各通信方法について詳細に説明する。

【0048】B-1. 第1の通信方法

図7は、従来のテレビ信号を示す概念図であり、図8は、本実施例による第1の通信方法を示す概念図である。図7に示すように、テレビ信号には、通常のテレビ放送では利用されていない、約3H分の飛び越し走査期間および約12H分の垂直ブランキング期間が存在する。そこで、本実施例による第1の通信方法では、下り回線においては、上記飛び越し期間あるいは上記垂直ブランキング期間(全部または一部)に、応答要請データを重畳させて送信するとともに、上り回線においては、上記飛び越し期間あるいは上記垂直ブランキング期間(全部または一部)のタイミングで、応答データを送信する。すなわち、放送局から双方向テレビ端末または基地局に送信する下り回線では、図8(a)に示すように、飛び越し期間あるいは上記垂直ブランキング期間(全部または一部)に、応答要請データを重畳させて送信し、双方向テレビから放送局(サブスタジオ、基地局を含む)に送信する上り回線では、図8(b)に示すように、テレビ信号の無送信期間のタイミングに合わせて、応答データを送信するようになっている。

【0049】B-2. 第2の通信方法

次に、図9は、本実施例による第2の通信方法を示す概念図である。本第2の通信方法では、図9に示すように、垂直ブランキング期間を一定期間、データ専用期間として、下り回線においては、該データ専用期間に、応答要請データを重畳させて送信し、上り回線においては、上記データ専用期間にタイミングを合わせて、応答データを送信する。但し、この場合、同期信号が削られるので、受信側で削られた同期信号を作成する必要がある。ここで、図10は、第2の通信方法におけるデータ送受信のタイミングを示す概念図である。図において、フレームは、垂直ブランキング期間のデータ伝送可能部分を集めたものであり、下り回線では、テレビ信号とともに、応答要請データが重畳されており、一方、上り回線では、放送局(サブスタジオ、基地局を含む)のテレビ信号の送信を切り、受信専用とし、端末側で送信するためのスロットを設けている。なお、図において、S1、S2はシンボル同期信号であり、Cは制御信号、D1、D2はデータ、P1、P2は誤り訂正符号、AはID番号(後述)である。

【0050】B-3. 第3の通信方法

次に、図11は、本実施例による第3の通信方法を示す概念図である。本第3の通信方法では、図11に示すように、テレビ信号のチャンネル間(未使用帯域)である、 f_{D_0} 、 $f_{D_{0.1}}$ 、 $f_{D_{0.2}}$ 、 $f_{D_{0.3}}$ 、 $f_{D_{0.4}}$ 、 $f_{D_{0.5}}$ 、 $f_{D_{0.6}}$ 、 $f_{D_{0.7}}$ 、 $f_{D_{0.8}}$ 、 $f_{D_{0.9}}$ 、 $f_{D_{1.0}}$ 、 $f_{D_{1.1}}$ 、 $f_{D_{1.2}}$ 、 $f_{D_{1.3}}$ 、 $f_{D_{1.4}}$ 、 $f_{D_{1.5}}$ 、 $f_{D_{1.6}}$ 、 $f_{D_{1.7}}$ 、 $f_{D_{1.8}}$ 、 $f_{D_{1.9}}$ 、 $f_{D_{2.0}}$ 、 $f_{D_{2.1}}$ 、 $f_{D_{2.2}}$ 、 $f_{D_{2.3}}$ 、 $f_{D_{2.4}}$ 、 $f_{D_{2.5}}$ 、 $f_{D_{2.6}}$ 、 $f_{D_{2.7}}$ 、 $f_{D_{2.8}}$ 、 $f_{D_{2.9}}$ 、 $f_{D_{3.0}}$ 、 $f_{D_{3.1}}$ 、 $f_{D_{3.2}}$ 、 $f_{D_{3.3}}$ 、 $f_{D_{3.4}}$ 、 $f_{D_{3.5}}$ 、 $f_{D_{3.6}}$ 、 $f_{D_{3.7}}$ 、 $f_{D_{3.8}}$ 、 $f_{D_{3.9}}$ 、 $f_{D_{4.0}}$ 、 $f_{D_{4.1}}$ 、 $f_{D_{4.2}}$ 、 $f_{D_{4.3}}$ 、 $f_{D_{4.4}}$ 、 $f_{D_{4.5}}$ 、 $f_{D_{4.6}}$ 、 $f_{D_{4.7}}$ 、 $f_{D_{4.8}}$ 、 $f_{D_{4.9}}$ 、 $f_{D_{5.0}}$ 、 $f_{D_{5.1}}$ 、 $f_{D_{5.2}}$ 、 $f_{D_{5.3}}$ 、 $f_{D_{5.4}}$ 、 $f_{D_{5.5}}$ 、 $f_{D_{5.6}}$ 、 $f_{D_{5.7}}$ 、 $f_{D_{5.8}}$ 、 $f_{D_{5.9}}$ 、 $f_{D_{6.0}}$ 、 $f_{D_{6.1}}$ 、 $f_{D_{6.2}}$ 、 $f_{D_{6.3}}$ 、 $f_{D_{6.4}}$ 、 $f_{D_{6.5}}$ 、 $f_{D_{6.6}}$ 、 $f_{D_{6.7}}$ 、 $f_{D_{6.8}}$ 、 $f_{D_{6.9}}$ 、 $f_{D_{7.0}}$ 、 $f_{D_{7.1}}$ 、 $f_{D_{7.2}}$ 、 $f_{D_{7.3}}$ 、 $f_{D_{7.4}}$ 、 $f_{D_{7.5}}$ 、 $f_{D_{7.6}}$ 、 $f_{D_{7.7}}$ 、 $f_{D_{7.8}}$ 、 $f_{D_{7.9}}$ 、 $f_{D_{8.0}}$ 、 $f_{D_{8.1}}$ 、 $f_{D_{8.2}}$ 、 $f_{D_{8.3}}$ 、 $f_{D_{8.4}}$ 、 $f_{D_{8.5}}$ 、 $f_{D_{8.6}}$ 、 $f_{D_{8.7}}$ 、 $f_{D_{8.8}}$ 、 $f_{D_{8.9}}$ 、 $f_{D_{9.0}}$ 、 $f_{D_{9.1}}$ 、 $f_{D_{9.2}}$ 、 $f_{D_{9.3}}$ 、 $f_{D_{9.4}}$ 、 $f_{D_{9.5}}$ 、 $f_{D_{9.6}}$ 、 $f_{D_{9.7}}$ 、 $f_{D_{9.8}}$ 、 $f_{D_{9.9}}$ 、 $f_{D_{10.0}}$ 、 $f_{D_{10.1}}$ 、 $f_{D_{10.2}}$ 、 $f_{D_{10.3}}$ 、 $f_{D_{10.4}}$ 、 $f_{D_{10.5}}$ 、 $f_{D_{10.6}}$ 、 $f_{D_{10.7}}$ 、 $f_{D_{10.8}}$ 、 $f_{D_{10.9}}$ 、 $f_{D_{11.0}}$ 、 $f_{D_{11.1}}$ 、 $f_{D_{11.2}}$ 、 $f_{D_{11.3}}$ 、 $f_{D_{11.4}}$ 、 $f_{D_{11.5}}$ 、 $f_{D_{11.6}}$ 、 $f_{D_{11.7}}$ 、 $f_{D_{11.8}}$ 、 $f_{D_{11.9}}$ 、 $f_{D_{12.0}}$ 、 $f_{D_{12.1}}$ 、 $f_{D_{12.2}}$ 、 $f_{D_{12.3}}$ 、 $f_{D_{12.4}}$ 、 $f_{D_{12.5}}$ 、 $f_{D_{12.6}}$ 、 $f_{D_{12.7}}$ 、 $f_{D_{12.8}}$ 、 $f_{D_{12.9}}$ 、 $f_{D_{13.0}}$ 、 $f_{D_{13.1}}$ 、 $f_{D_{13.2}}$ 、 $f_{D_{13.3}}$ 、 $f_{D_{13.4}}$ 、 $f_{D_{13.5}}$ 、 $f_{D_{13.6}}$ 、 $f_{D_{13.7}}$ 、 $f_{D_{13.8}}$ 、 $f_{D_{13.9}}$ 、 $f_{D_{14.0}}$ 、 $f_{D_{14.1}}$ 、 $f_{D_{14.2}}$ 、 $f_{D_{14.3}}$ 、 $f_{D_{14.4}}$ 、 $f_{D_{14.5}}$ 、 $f_{D_{14.6}}$ 、 $f_{D_{14.7}}$ 、 $f_{D_{14.8}}$ 、 $f_{D_{14.9}}$ 、 $f_{D_{15.0}}$ 、 $f_{D_{15.1}}$ 、 $f_{D_{15.2}}$ 、 $f_{D_{15.3}}$ 、 $f_{D_{15.4}}$ 、 $f_{D_{15.5}}$ 、 $f_{D_{15.6}}$ 、 $f_{D_{15.7}}$ 、 $f_{D_{15.8}}$ 、 $f_{D_{15.9}}$ 、 $f_{D_{16.0}}$ 、 $f_{D_{16.1}}$ 、 $f_{D_{16.2}}$ 、 $f_{D_{16.3}}$ 、 $f_{D_{16.4}}$ 、 $f_{D_{16.5}}$ 、 $f_{D_{16.6}}$ 、 $f_{D_{16.7}}$ 、 $f_{D_{16.8}}$ 、 $f_{D_{16.9}}$ 、 $f_{D_{17.0}}$ 、 $f_{D_{17.1}}$ 、 $f_{D_{17.2}}$ 、 $f_{D_{17.3}}$ 、 $f_{D_{17.4}}$ 、 $f_{D_{17.5}}$ 、 $f_{D_{17.6}}$ 、 $f_{D_{17.7}}$ 、 $f_{D_{17.8}}$ 、 $f_{D_{17.9}}$ 、 $f_{D_{18.0}}$ 、 $f_{D_{18.1}}$ 、 $f_{D_{18.2}}$ 、 $f_{D_{18.3}}$ 、 $f_{D_{18.4}}$ 、 $f_{D_{18.5}}$ 、 $f_{D_{18.6}}$ 、 $f_{D_{18.7}}$ 、 $f_{D_{18.8}}$ 、 $f_{D_{18.9}}$ 、 $f_{D_{19.0}}$ 、 $f_{D_{19.1}}$ 、 $f_{D_{19.2}}$ 、 $f_{D_{19.3}}$ 、 $f_{D_{19.4}}$ 、 $f_{D_{19.5}}$ 、 $f_{D_{19.6}}$ 、 $f_{D_{19.7}}$ 、 $f_{D_{19.8}}$ 、 $f_{D_{19.9}}$ 、 $f_{D_{20.0}}$ 、 $f_{D_{20.1}}$ 、 $f_{D_{20.2}}$ 、 $f_{D_{20.3}}$ 、 $f_{D_{20.4}}$ 、 $f_{D_{20.5}}$ 、 $f_{D_{20.6}}$ 、 $f_{D_{20.7}}$ 、 $f_{D_{20.8}}$ 、 $f_{D_{20.9}}$ 、 $f_{D_{21.0}}$ 、 $f_{D_{21.1}}$ 、 $f_{D_{21.2}}$ 、 $f_{D_{21.3}}$ 、 $f_{D_{21.4}}$ 、 $f_{D_{21.5}}$ 、 $f_{D_{21.6}}$ 、 $f_{D_{21.7}}$ 、 $f_{D_{21.8}}$ 、 $f_{D_{21.9}}$ 、 $f_{D_{22.0}}$ 、 $f_{D_{22.1}}$ 、 $f_{D_{22.2}}$ 、 $f_{D_{22.3}}$ 、 $f_{D_{22.4}}$ 、 $f_{D_{22.5}}$ 、 $f_{D_{22.6}}$ 、 $f_{D_{22.7}}$ 、 $f_{D_{22.8}}$ 、 $f_{D_{22.9}}$ 、 $f_{D_{23.0}}$ 、 $f_{D_{23.1}}$ 、 $f_{D_{23.2}}$ 、 $f_{D_{23.3}}$ 、 $f_{D_{23.4}}$ 、 $f_{D_{23.5}}$ 、 $f_{D_{23.6}}$ 、 $f_{D_{23.7}}$ 、 $f_{D_{23.8}}$ 、 $f_{D_{23.9}}$ 、 $f_{D_{24.0}}$ 、 $f_{D_{24.1}}$ 、 $f_{D_{24.2}}$ 、 $f_{D_{24.3}}$ 、 $f_{D_{24.4}}$ 、 $f_{D_{24.5}}$ 、 $f_{D_{24.6}}$ 、 $f_{D_{24.7}}$ 、 $f_{D_{24.8}}$ 、 $f_{D_{24.9}}$ 、 $f_{D_{25.0}}$ 、 $f_{D_{25.1}}$ 、 $f_{D_{25.2}}$ 、 $f_{D_{25.3}}$ 、 $f_{D_{25.4}}$ 、 $f_{D_{25.5}}$ 、 $f_{D_{25.6}}$ 、 $f_{D_{25.7}}$ 、 $f_{D_{25.8}}$ 、 $f_{D_{25.9}}$ 、 $f_{D_{26.0}}$ 、 $f_{D_{26.1}}$ 、 $f_{D_{26.2}}$ 、 $f_{D_{26.3}}$ 、 $f_{D_{26.4}}$ 、 $f_{D_{26.5}}$ 、 $f_{D_{26.6}}$ 、 $f_{D_{26.7}}$ 、 $f_{D_{26.8}}$ 、 $f_{D_{26.9}}$ 、 $f_{D_{27.0}}$ 、 $f_{D_{27.1}}$ 、 $f_{D_{27.2}}$ 、 $f_{D_{27.3}}$ 、 $f_{D_{27.4}}$ 、 $f_{D_{27.5}}$ 、 $f_{D_{27.6}}$ 、 $f_{D_{27.7}}$ 、 $f_{D_{27.8}}$ 、 $f_{D_{27.9}}$ 、 $f_{D_{28.0}}$ 、 $f_{D_{28.1}}$ 、 $f_{D_{28.2}}$ 、 $f_{D_{28.3}}$ 、 $f_{D_{28.4}}$ 、 $f_{D_{28.5}}$ 、 $f_{D_{28.6}}$ 、 $f_{D_{28.7}}$ 、 $f_{D_{28.8}}$ 、 $f_{D_{28.9}}$ 、 $f_{D_{29.0}}$ 、 $f_{D_{29.1}}$ 、 $f_{D_{29.2}}$ 、 $f_{D_{29.3}}$ 、 $f_{D_{29.4}}$ 、 $f_{D_{29.5}}$ 、 $f_{D_{29.6}}$ 、 $f_{D_{29.7}}$ 、 $f_{D_{29.8}}$ 、 $f_{D_{29.9}}$ 、 $f_{D_{30.0}}$ 、 $f_{D_{30.1}}$ 、 $f_{D_{30.2}}$ 、 $f_{D_{30.3}}$ 、 $f_{D_{30.4}}$ 、 $f_{D_{30.5}}$ 、 $f_{D_{30.6}}$ 、 $f_{D_{30.7}}$ 、 $f_{D_{30.8}}$ 、 $f_{D_{30.9}}$ 、 $f_{D_{31.0}}$ 、 $f_{D_{31.1}}$ 、 $f_{D_{31.2}}$ 、 $f_{D_{31.3}}$ 、 $f_{D_{31.4}}$ 、 $f_{D_{31.5}}$ 、 $f_{D_{31.6}}$ 、 $f_{D_{31.7}}$ 、 $f_{D_{31.8}}$ 、 $f_{D_{31.9}}$ 、 $f_{D_{32.0}}$ 、 $f_{D_{32.1}}$ 、 $f_{D_{32.2}}$ 、 $f_{D_{32.3}}$ 、 $f_{D_{32.4}}$ 、 $f_{D_{32.5}}$ 、 $f_{D_{32.6}}$ 、 $f_{D_{32.7}}$ 、 $f_{D_{32.8}}$ 、 $f_{D_{32.9}}$ 、 $f_{D_{33.0}}$ 、 $f_{D_{33.1}}$ 、 $f_{D_{33.2}}$ 、 $f_{D_{33.3}}$ 、 $f_{D_{33.4}}$ 、 $f_{D_{33.5}}$ 、 $f_{D_{33.6}}$ 、 $f_{D_{33.7}}$ 、 $f_{D_{33.8}}$ 、 $f_{D_{33.9}}$ 、 $f_{D_{34.0}}$ 、 $f_{D_{34.1}}$ 、 $f_{D_{34.2}}$ 、 $f_{D_{34.3}}$ 、 $f_{D_{34.4}}$ 、 $f_{D_{34.5}}$ 、 $f_{D_{34.6}}$ 、 $f_{D_{34.7}}$ 、 $f_{D_{34.8}}$ 、 $f_{D_{34.9}}$ 、 $f_{D_{35.0}}$ 、 $f_{D_{35.1}}$ 、 $f_{D_{35.2}}$ 、 $f_{D_{35.3}}$ 、 $f_{D_{35.4}}$ 、 $f_{D_{35.5}}$ 、 $f_{D_{35.6}}$ 、 $f_{D_{35.7}}$ 、 $f_{D_{35.8}}$ 、 $f_{D_{35.9}}$ 、 $f_{D_{36.0}}$ 、 $f_{D_{36.1}}$ 、 $f_{D_{36.2}}$ 、 $f_{D_{36.3}}$ 、 $f_{D_{36.4}}$ 、 $f_{D_{36.5}}$ 、 $f_{D_{36.6}}$ 、 $f_{D_{36.7}}$ 、 $f_{D_{36.8}}$ 、 $f_{D_{36.9}}$ 、 $f_{D_{37.0}}$ 、 $f_{D_{37.1}}$ 、 $f_{D_{37.2}}$ 、 $f_{D_{37.3}}$ 、 $f_{D_{37.4}}$ 、 $f_{D_{37.5}}$ 、 $f_{D_{37.6}}$ 、 $f_{D_{37.7}}$ 、 $f_{D_{37.8}}$ 、 $f_{D_{37.9}}$ 、 $f_{D_{38.0}}$ 、 $f_{D_{38.1}}$ 、 $f_{D_{38.2}}$ 、 $f_{D_{38.3}}$ 、 $f_{D_{38.4}}$ 、 $f_{D_{38.5}}$ 、 $f_{D_{38.6}}$ 、 $f_{D_{38.7}}$ 、 $f_{D_{38.8}}$ 、 $f_{D_{38.9}}$ 、 $f_{D_{39.0}}$ 、 $f_{D_{39.1}}$ 、 $f_{D_{39.2}}$ 、 $f_{D_{39.3}}$ 、 $f_{D_{39.4}}$ 、 $f_{D_{39.5}}$ 、 $f_{D_{39.6}}$ 、 $f_{D_{39.7}}$ 、 $f_{D_{39.8}}$ 、 $f_{D_{39.9}}$ 、 $f_{D_{40.0}}$ 、 $f_{D_{40.1}}$ 、 $f_{D_{40.2}}$ 、 $f_{D_{40.3}}$ 、 $f_{D_{40.4}}$ 、 $f_{D_{40.5}}$ 、 $f_{D_{40.6}}$ 、 $f_{D_{40.7}}$ 、 $f_{D_{40.8}}$ 、 $f_{D_{40.9}}$ 、 $f_{D_{41.0}}$ 、 $f_{D_{41.1}}$ 、 $f_{D_{41.2}}$ 、 $f_{D_{41.3}}$ 、 $f_{D_{41.4}}$ 、 $f_{D_{41.5}}$ 、 $f_{D_{41.6}}$ 、 $f_{D_{41.7}}$ 、 $f_{D_{41.8}}$ 、 $f_{D_{41.9}}$ 、 $f_{D_{42.0}}$ 、 $f_{D_{42.1}}$ 、 $f_{D_{42.2}}$ 、 $f_{D_{42.3}}$ 、 $f_{D_{42.4}}$ 、 $f_{D_{42.5}}$ 、 $f_{D_{42.6}}$ 、 $f_{D_{42.7}}$ 、 $f_{D_{42.8}}$ 、 $f_{D_{42.9}}$ 、 $f_{D_{43.0}}$ 、 $f_{D_{43.1}}$ 、 $f_{D_{43.2}}$ 、 $f_{D_{43.3}}$ 、 $f_{D_{43.4}}$ 、 $f_{D_{43.5}}$ 、 $f_{D_{43.6}}$ 、 $f_{D_{43.7}}$ 、 $f_{D_{43.8}}$ 、 $f_{D_{43.9}}$ 、 $f_{D_{44.0}}$ 、 $f_{D_{44.1}}$ 、 $f_{D_{44.2}}$ 、 $f_{D_{44.3}}$ 、 $f_{D_{44.4}}$ 、 $f_{D_{44.5}}$ 、 $f_{D_{44.6}}$ 、 $f_{D_{44.7}}$ 、 $f_{D_{44.8}}$ 、 $f_{D_{44.9}}$ 、 $f_{D_{45.0}}$ 、 $f_{D_{45.1}}$ 、 $f_{D_{45.2}}$ 、 $f_{D_{45.3}}$ 、 $f_{D_{45.4}}$ 、 $f_{D_{45.5}}$ 、 $f_{D_{45.6}}$ 、 $f_{D_{45.7}}$ 、 $f_{D_{45.8}}$ 、 $f_{D_{45.9}}$ 、 $f_{D_{46.0}}$ 、 $f_{D_{46.1}}$ 、 $f_{D_{46.2}}$ 、 $f_{D_{46.3}}$ 、 $f_{D_{46.4}}$ 、 $f_{D_{46.5}}$ 、 $f_{D_{46.6}}$ 、 $f_{D_{46.7}}$ 、 $f_{D_{46.8}}$ 、 $f_{D_{46.9}}$ 、 $f_{D_{47.0}}$ 、 $f_{D_{47.1}}$ 、 $f_{D_{47.2}}$ 、 $f_{D_{47.3}}$ 、 $f_{D_{47.4}}$ 、 $f_{D_{47.5}}$ 、 $f_{D_{47.6}}$ 、 $f_{D_{47.7}}$ 、 $f_{D_{47.8}}$ 、 $f_{D_{47.9}}$ 、 $f_{D_{48.0}}$ 、 $f_{D_{48.1}}$ 、 $f_{D_{48.2}}$ 、 $f_{D_{48.3}}$ 、 $f_{D_{48.4}}$ 、 $f_{D_{48.5}}$ 、 $f_{D_{48.6}}$ 、 $f_{D_{48.7}}$ 、 $f_{D_{48.8}}$ 、 $f_{D_{48.9}}$ 、 $f_{D_{49.0}}$ 、 $f_{D_{49.1}}$ 、 $f_{D_{49.2}}$ 、 $f_{D_{49.3}}$ 、 $f_{D_{49.4}}$ 、 $f_{D_{49.5}}$ 、 $f_{D_{49.6}}$ 、 $f_{D_{49.7}}$ 、 $f_{D_{49.8}}$ 、 $f_{D_{49.9}}$ 、 $f_{D_{50.0}}$ 、 $f_{D_{50.1}}$ 、 $f_{D_{50.2}}$ 、 $f_{D_{50.3}}$ 、 $f_{D_{50.4}}$ 、 $f_{D_{50.5}}$ 、 $f_{D_{50.6}}$ 、 $f_{D_{50.7}}$ 、 $f_{D_{50.8}}$ 、 $f_{D_{50.9}}$ 、 $f_{D_{51.0}}$ 、 $f_{D_{51.1}}$ 、 $f_{D_{51.2}}$ 、 $f_{D_{51.3}}$ 、 $f_{D_{51.4}}$ 、 $f_{D_{51.5}}$ 、 $f_{D_{51.6}}$ 、 $f_{D_{51.7}}$ 、 $f_{D_{51.8}}$ 、 $f_{D_{51.9}}$ 、 $f_{D_{52.0}}$ 、 $f_{D_{52.1}}$ 、 $f_{D_{52.2}}$ 、 $f_{D_{52.3}}$ 、 $f_{D_{52.4}}$ 、 $f_{D_{52.5}}$ 、 $f_{D_{52.6}}$ 、 $f_{D_{52.7}}$ 、 $f_{D_{52.8}}$ 、 $f_{D_{52.9}}$ 、 $f_{D_{53.0}}$ 、 $f_{D_{53.1}}$ 、 $f_{D_{53.2}}$ 、 $f_{D_{53.3}}$ 、 $f_{D_{53.4}}$ 、 $f_{D_{53.5}}$ 、 $f_{D_{53.6}}$ 、 $f_{D_{53.7}}$ 、 $f_{D_{53.8}}$ 、 $f_{D_{53.9}}$ 、 $f_{D_{54.0}}$ 、 $f_{D_{54.1}}$ 、 $f_{D_{54.2}}$ 、 $f_{D_{54.3}}$ 、 $f_{D_{54.4}}$ 、 $f_{D_{54.5}}$ 、 $f_{D_{54.6}}$ 、 $f_{D_{54.7}}$ 、 $f_{D_{54.8}}$ 、 $f_{D_{54.9}}$ 、 $f_{D_{55.0}}$ 、 $f_{D_{55.1}}$ 、 $f_{D_{55.2}}$ 、 $f_{D_{55.3}}$ 、 $f_{D_{55.4}}$ 、 $f_{D_{55.5}}$ 、 $f_{D_{55.6}}$ 、 $f_{D_{55.7}}$ 、 $f_{D_{55.8}}$ 、 $f_{D_{55.9}}$ 、 $f_{D_{56.0}}$ 、 $f_{D_{56.1}}$ 、 $f_{D_{56.2}}$ 、 $f_{D_{56.3}}$ 、 $f_{D_{56.4}}$ 、 $f_{D_{56.5}}$ 、 $f_{D_{56.6}}$ 、 $f_{D_{56.7}}$ 、 $f_{D_{56.8}}$ 、 $f_{D_{56.9}}$ 、 $f_{D_{57.0}}$ 、 $f_{D_{57.1}}$ 、 $f_{D_{57.2}}$ 、 $f_{D_{57.3}}$ 、 $f_{D_{57.4}}$ 、 $f_{D_{57.5}}$ 、 $f_{D_{57.6}}$ 、 $f_{D_{57.7}}$ 、 $f_{D_{57.8}}$ 、 $f_{D_{57.9}}$ 、 $f_{D_{58.0}}$ 、 $f_{D_{58.1}}$ 、 $f_{D_{58.2}}$ 、 $f_{D_{58.3}}$ 、 $f_{D_{58.4}}$ 、 $f_{D_{58.5}}$ 、 $f_{D_{58.6}}$ 、 $f_{D_{58.7}}$ 、 $f_{D_{58.8}}$ 、 $f_{D_{58.9}}$ 、 $f_{D_{59.0}}$ 、 $f_{D_{59.1}}$ 、 $f_{D_{59.2}}$ 、 $f_{D_{59.3}}$ 、 $f_{D_{59.4}}$ 、 $f_{D_{59.5}}$ 、 $f_{D_{59.6}}$ 、 $f_{D_{59.7}}$ 、 $f_{D_{59.8}}$ 、 $f_{D_{59.9}}$ 、 $f_{D_{60.0}}$ 、 $f_{D_{60.1}}$ 、 $f_{D_{60.2}}$ 、 $f_{D_{60.3}}$ 、 $f_{D_{60.4}}$ 、 $f_{D_{60.5}}$ 、 $f_{D_{60.6}}$ 、 $f_{D_{60.7}}$ 、 $f_{D_{60.8}}$ 、 $f_{D_{60.9}}$ 、 $f_{D_{61.0}}$ 、 $f_{D_{61.1}}$ 、 $f_{D_{61.2}}$ 、 $f_{D_{61.3}}$ 、 $f_{D_{61.4}}$ 、 $f_{D_{61.5}}$ 、 $f_{D_{61.6}}$ 、 $f_{D_{61.7}}$ 、 $f_{D_{61.8}}$ 、 $f_{D_{61.9}}$ 、 $f_{D_{62.0}}$ 、 $f_{D_{62.1}}$ 、 $f_{D_{62.2}}$ 、 $f_{D_{62.3}}$ 、 $f_{D_{62.4}}$ 、 $f_{D_{62.5}}$ 、 $f_{D_{62.6}}$ 、 $f_{D_{62.7}}$ 、 $f_{D_{62.8}}$ 、 $f_{D_{62.9}}$ 、 $f_{D_{63.0}}$ 、 $f_{D_{63.1}}$ 、 $f_{D_{63.2}}$ 、 $f_{D_{63.3}}$ 、 $f_{D_{63.4}}$ 、 $f_{D_{63.5}}$ 、 $f_{D_{63.6}}$ 、 $f_{D_{63.7}}$ 、 $f_{D_{63.8}}$ 、 $f_{D_{63.9}}$ 、 $f_{D_{64.0}}$ 、 $f_{D_{64.1}}$ 、 $f_{D_{64.2}}$ 、 $f_{D_{64.3}}$ 、 $f_{D_{64.4}}$ 、 $f_{D_{64.5}}$ 、 $f_{D_{64.6}}$ 、 $f_{D_{64.7}}$ 、 $f_{D_{64.8}}$ 、 $f_{D_{64.9}}$ 、 $f_{D_{65.0}}$ 、 $f_{D_{65.1}}$ 、 $f_{D_{65.2}}$ 、 $f_{D_{65.3}}$ 、 $f_{D_{65.4}}$ 、 $f_{D_{65.5}}$ 、 $f_{D_{65.6}}$ 、 $f_{D_{65.7}}$ 、 $f_{D_{65.8}}$ 、 $f_{D_{65.9}}$ 、 $f_{D_{66.0}}$ 、 $f_{D_{66.1}}$ 、 $f_{D_{66.2}}$ 、 $f_{D_{66.3}}$ 、 $f_{D_{66.4}}$ 、 $f_{D_{66.5}}$ 、 $f_{D_{66.6}}$ 、 $f_{D_{66.7}}$ 、 $f_{D_{66.8}}$ 、 $f_{D_{66.9}}$ 、 $f_{D_{67.0}}$ 、 $f_{D_{67.1}}$ 、 $f_{D_{67.2}}$ 、 $f_{D_{67.3}}$ 、 $f_{D_{67.4}}$ 、 $f_{D_{67.5}}$ 、 $f_{D_{67.6}}$ 、 $f_{D_{67.7}}$ 、 $f_{D_{67.8}}$ 、 $f_{D_{67.9}}$ 、 $f_{D_{68.0}}$ 、 $f_{D_{68.1}}$ 、 $f_{D_{68.2}}$ 、 $f_{D_{68.3}}$ 、 $f_{D_{68.4}}$ 、 $f_{D_{68.5}}$ 、 $f_{D_{68.6}}$ 、 $f_{D_{68.7}}$ 、 $f_{D_{68.8}}$ 、 $f_{D_{68.9}}$ 、 $f_{D_{69.0}}$ 、 $f_{D_{69.1}}$ 、 $f_{D_{69.2}}$ 、 $f_{D_{69.3}}$ 、 $f_{D_{69.4}}$ 、 $f_{D_{69.5}}$ 、 $f_{D_{69.6}}$ 、 $f_{D_{69.7}}$ 、 $f_{D_{69.8}}$ 、 $f_{D_{69.9}}$ 、 $f_{D_{70.0}}$ 、 $f_{D_{70.1}}$ 、 $f_{D_{70.2}}$ 、 $f_{D_{70.3}}$ 、 $f_{D_{70.4}}$ 、 $f_{D_{70.5}}$ 、 $f_{D_{70.6}}$ 、 $f_{D_{70.7}}$ 、 $f_{D_{70.8}}$ 、 $f_{D_{70.9}}$ 、 $f_{D_{71.0}}$ 、 $f_{D_{71.1}}$ 、 $f_{D_{71.2}}$ 、 $f_{D_{71.3}}$ 、 $f_{D_{71.4}}$ 、 $f_{D_{71.5}}$ 、 $f_{D_{71.6}}$ 、 $f_{D_{71.7}}$ 、 $f_{D_{71.8}}$ 、 $f_{D_{71.9}}$ 、 $f_{D_{72.0}}$ 、 $f_{D_{72.1}}$ 、 $f_{D_{72.2}}$ 、 $f_{D_{72.3}}$ 、 $f_{D_{72.4}}$ 、 $f_{D_{72.5}}$ 、 $f_{D_{72.6}}$ 、 $f_{D_{72.7}}$ 、 $f_{D_{72.8}}$ 、 $f_{D_{72.9}}$ 、 $f_{D_{73.0}}$ 、 $f_{D_{73.1}}$ 、 $f_{D_{73.2}}$ 、 $f_{D_{73.3}}$ 、 $f_{D_{73.4}}$ 、 $f_{D_{73.5}}$ 、 $f_{D_{73.6}}$ 、 $f_{D_{73.7}}$ 、 $f_{D_{73.8}}$ 、 $f_{D_{73.9}}$ 、 $f_{D_{74.0}}$ 、 $f_{D_{74.1}}$ 、 $f_{D_{74.2}}$ 、 $f_{D_{74.3}}$ 、 $f_{D_{74.4}}$ 、 $f_{D_{74.5}}$ 、 $f_{D_{74.6}}$ 、 $f_{D_{74.7}}$ 、 $f_{D_{74.8}}$ 、 $f_{D_{74.9}}</$

各チャンネル $ch_1, ch_{2,1}, ch_{2,2}, \dots, ch_{m,1}, ch_{m,2}, \dots, ch_{m,m}$ における映像搬送波信号の周波数スペクトルであり、 $f_{s,1}, f_{s,2,1}, f_{s,2,2}, \dots, f_{s,m,1}, f_{s,m,2}, \dots, f_{s,m,m}$ は、各チャンネル $ch_1, ch_{2,1}, ch_{2,2}, \dots, ch_{m,1}, ch_{m,2}, \dots, ch_{m,m}$ における音声搬送波信号の周波数スペクトルである。

【0051】ここで、図12は、上記図11に示す任意の1つのチャンネル部分のチャンネル帯域特性を示す概念図である。図において、チャンネル帯域特性は、テレビ受像機27-i ($i=1\sim m$)のSAWフィルタ(のフィルタ特性:点線)によって決まり、映像信号周波数 f_v の部分から35dB程度の減衰量を有している。

【0052】ここで、本第3の通信方法のように、隣接チャンネル部分に応答データまたは応答要請データを重畳させる場合において、他のチャンネルのテレビ放送に対する影響を見ると、送信出力:10mW(10dBm)、他の受信アンテナとの距離 d :最小1m、送信アンテナ/受信アンテナ利得:0dB、送受信のアンテナ整合ロス:0dB、送受信アンテナの向き:偏波方向、周波数 f :600MHzとし、空間ロスPLは自由空間として算出すると、FRISの式により、 $PL=27.55+20\times(\log(f)+\log(d))=28$ dBとなる。

【0053】したがって、受信側の入力される電力は、-18dBmとなる。この値は、問題となるIM3が生じる現実の値よりやや低い値であり、他の受信機に妨害を与えないことを意味する。すなわち、上記隣接チャンネル部分は、隣接トラップが挿入されている部分であり、妨害に強いが、あまり送信電力を大きくすると混信が生じるので、混信を防止するためには、小電力送信(10mW以下程度)で行えばよい。

【0054】なお、この場合には、変調方式にFSK/PSK/CDMAあるいはQAMのいずれかを用いる。また、送信および受信における発振器での発振周波数を同一にすることができるので、送受信周波数の切り替えがなくなり、システムを簡略化することができる。

【0055】C. 通信方法の組み合わせ
次に、前述した第1ないし第4のテレビ学習システムにおける通信方法の組み合わせについて説明する。本実施例では、放送局(スタジオ、サブスタジオ、基地局)側から双方向テレビ装置25-i ($i=1\sim m$)への下り回線および双方向テレビ装置25-i ($i=1\sim m$)から放送局(スタジオ、サブスタジオ、基地局)への上り回線には、図13に示すように、上述した第1ないし第3の通信方法の全組み合わせを用いることが可能である。

【0056】例えば、下り回線に、同期信号以外の垂直ブランキング期間に応答要請データを重畳させる方法(第1の通信方法)を採用した場合には、上り回線に、同じ第1の通信方法を採用することはもちろん、垂直ブランキング期間の一部をデータ専用期間とする方法(第2の通信方法)、または隣接周波数帯域に挿入する方法(第3の通信方法)のいずれを採用してもよい。また、

下り回線に垂直ブランキング期間の一部をデータ専用期間とする方法(第2の通信方法)を採用した場合も、上り回線に、同じ第2通信方法を採用することはもちろん、同期信号以外の垂直ブランキング期間に応答データまたは応答要請データを重畳させる方法(第1の通信方法)、または隣接周波数帯域に挿入する方法(第3の通信方法)のいずれを採用してもよい。同様に、下り回線に隣接周波数帯域に挿入する方法(第3の通信方法)を採用した場合も、上り回線に、同じ第3通信方法を採用することはもちろん、同期信号以外の垂直ブランキング期間に応答データまたは応答要請データを重畳させる方法(第1の通信方法)、または垂直ブランキング期間の一部をデータ専用期間とする方法(第2の通信方法)のいずれを採用してもよい。

【0057】また、各組み合わせに対しては、下り回線および上り回線で採用した通信方法に応じて、アクセス方式と伝送方式とが決まる。図において、例えば、下り回線および上り回線ともに、垂直ブランキング期間(または飛び越し走査期間)を用いた図示の①-①を採用した場合には、1つの周波数帯域に応答データまたは応答要請データを重畳させるため、伝送方式をTDD(Time Division Duplex)とし、アクセス方式をTDMA(Time Division Multiple Access)とする。ちなみに、TDDとは、1つの回線を時間で区切り、時間を決めて送受信を交互に行う伝送方式である。また、TDMAとは、1つの周波数を一定時間(フレーム)で区切り、さらに、該フレームを細分割し(タイムスロット)、各タイムスロットに端末(この場合、双方向テレビ装置)を割り当て、該タイムスロット内で通信を行うアクセス方式である。

【0058】また、例えば、下り回線に垂直ブランキング期間(または飛び越し走査期間)を用い、上り回線に垂直ブランキング期間に設けたデータ専用期間を用いた図示の①-②を採用した場合には、上記例と同様に、1つの周波数帯域に応答データまたは応答要請データを重畳させるため、伝送方式をTDD(Time Division Duplex)とし、アクセス方式をTDMA(Time Division Multiple Access)とする。

【0059】また、例えば、下り回線に垂直ブランキング期間(または飛び越し走査期間)を用い、上り回線に隣接周波数帯域を用いた図示の①-③を採用した場合には、下り回線と上り回線とで応答データおよび応答要請データが衝突しないので、複数の双方向テレビ装置とのデータ授受のみを考慮すればよいので、アクセス方式のみをTDMA(Time Division Multiple Access)とする。以下、他の組み合わせにおいても、同様の理由により伝送方式とアクセス方式とを決定している。

【0060】E. 送受信周波数切り替えタイミング
ところで、上述した第1の通信方法、すなわちテレビ信号の垂直ブランキング期間に応答データまたは応答要請

データを重畳させる方式の場合、または第2の通信方法、すなわち垂直ブランキング期間の一部をデータ専用期間とし、該データ専用期間に応答データまたは応答要請データを重畳させる場合には、双方向テレビ装置25-iにおいて、垂直ブランキング期間で送受信(周波数)を切り替える必要がある。しかしながら、送受信切り替え時には、前述した図5に示す構成で説明したように、画像/音声に乱れが生じる。これを防止するために、本実施例では、1フレーム分の前画面を記憶するメモリ75を設け、受信→送信時、送信→受信時には、上記メモリ75に記憶した前画面を表示し続けるようにしている。以下では、この受信→送信の切り替えるタイミングについて説明する。

【0061】ここで、図14は、上述した双方向テレビ装置25-iにおける送受信周波数の切り替えタイミングを説明するための概念図である。図において、1V期間とは、1垂直期間であり、NTSC方式のテレビ信号では1/60secであり、a点で示す時点まで通常の受信を行ったとき、b点に指定送信スロットがある場合、a点からPLL回路71の発振周波数を発振回路72の発振周波数に加えることにより、発振周波数を送信周波数に切り替えて応答データを送信し、b点で送信が終了すると、同様に発振周波数を受信周波数に切り替えて応答要請データを受信し、c点で受信を終了する。このa点からb点の送信周波数切り替え期間、およびb点からc点までの受信周波数切り替え期間を、1/30sec毎交互になるように予め設定しており、a点～c点間では、上記メモリ75に保持した、a点までの通常受信期間における画像データを表示しておく。これにより、送信時には、1/30秒だけ同じ画像表示となるが、表示されている映像の乱れが防止できるようになり、視覚上の違和感をなくすることができる。

【0062】D. データ構成

次に、本実施例において、放送局側(スタジオ、サブスタジオ、基地局)から双方向テレビ受信機25-iへ送信されるデータ構成について説明する。ここで、図15は、放送局側から双方向テレビ受信機へ送信される応答要請データの構成を示す概念図である。なお、図示の例は、垂直ブランキング期間に重畳した場合における応答要請データを示している。図において、垂直ブランキング期間に重畳された応答要請データは、クロック信号CLKおよびFCからなる、同期をとるための同期信号と、情報部およびチェック符号からなるデータバケットからなる。データバケットは、データブロックの種類(一部または全部の送信スロット指定、あるいは個人またはグループユーザへの伝送)を指定するアプリフィックス部とデータブロック部とからなる。データブロック部は、さらに、複数のデータ群から構成されており、各々、最初に、受信基地を示す受信基地ID、未使用のRSV、個人IDが格納されるアドレスID(9ビット)

ト)、送信スロット指定(9ビット)を有し、以下、データが付加されている。

【0063】E. 個人IDの生成

次に、テレビ学習システムを利用するユーザを個別に識別し、ユーザに応じた情報を授受・提供するために設けられる個人IDについて説明する。例えば、当該テレビ学習システムを学習塾や教育機関等で用いる場合には、ユーザに関する情報(過去の成績、レポート提出等)に基づいて、ユーザ毎に、ユーザに応じた情報(個人向け講義、問題、質問)を提供することが望ましい。また、ユーザ毎に質問を受けたり、その質問に回答したりする場合にも、ユーザ(双方向テレビ装置)を識別するために、個人IDを設定することが好ましい。現在、端末毎に個人IDを予め設定しておく方法がある。しかし、この方法では、予め端末毎に独立した有限のIDを設定しなければならない。この方法は、有料の通信にしようされる。そこで、本実施例によるテレビ学習システムでは、無料の通信を想定し、放送局側(スタジオ、サブスタジオ、基地局を含む)と双方向テレビ装置25-iとの間で通信回線が確立する度に、ユーザの双方向テレビ装置25-iに固有のIDを設定し、双方向テレビ装置(ユーザ)25-iを特定するようになっている。勿論、通信を有料として、端末毎に一意的にIDを設定してもよい。

【0064】ここで、図16は、本実施例によるテレビ学習システムでの個人IDの生成および設定方法を示す概念図である。双方向テレビ装置25-i(もしくは送信装置80)に電源を投入すると、図5に示すID作成部70aの乱数発生器70a-1が任意の数字列(桁固定、また、数字以外にアルファベットを含んでもよい)からなる疑似IDを生成し、レジスタ70a-2に格納する。双方向テレビ装置25-iでユーザによる回線接続要求があると、レジスタ70a-2に格納されていた疑似IDが放送局側(スタジオ、サブスタジオまたは基地局)に送信される。図示の例では、疑似IDとして「54321」が生成され、放送局側(スタジオ、サブスタジオまたは基地局)に送信される。

【0065】これに対して、放送局側(スタジオ、サブスタジオまたは基地局)では、疑似IDを認識し、さらに、疑似IDに適当な数字(数字以外にアルファベットを含んでもよい)を付加し、正式な個人IDを生成し、まだ未使用の個人IDであることを確認した後、双方向テレビ装置25-iに送信する。双方向テレビ装置25-iでは、上記正式な個人IDを受信すると、それを登録し、ACK信号を返信する。放送局側(スタジオ、サブスタジオまたは基地局)では、上記ACK信号を受信すると、上記生成した正式な個人IDを双方向テレビ装置25-iを識別するためのIDとして登録する。該個人IDは、放送局側(スタジオ、サブスタジオまたは基地局)と双方向テレビ装置25-i間で授受される、応答デ

ータまたは応答要請データに付加されるようになっており、該個人IDを必要に応じて付加することにより、特定のユーザの双方向テレビ装置25-iにのみ送信することができるようにしている。言い換えると、双方向テレビ装置25-iでは、自分宛の個人ID以外の個人IDが付加された応答要請データを受信した場合には、この応答要請データを表示しないようになっている。上記個人IDは、双方向テレビ装置25-i（または送信装置80）の電源が切断されるか、通信回線が切断されるか、あるいは一定時間まで登録され、この期間だけ有効となる。

【0066】D. 実施例の動作

次に、上述した実施例の動作について説明する。

【0067】D-1. 第1のテレビ学習システム

まず、第1のテレビ学習システムの動作を説明する。なお、ここでは、下り回線および上り回線に前述した第1の通信方法、すなわち垂直ブランキング期間にデータまたは応答データを送信し、所定のタイミングで送受信を切り替える通信方法を採用したものとし、双方向テレビ装置25-i（ $i=1\sim m$ ）は、図5に示す一形態であるとする。

【0068】スタジオ1では、カメラ2によって講師や講義内容が撮影され、テレビ放送機9によって、通常のテレビ放送と同様に放送タワー10から送信される。ここで、例えば、ユーザが双方向テレビ装置25-iの電源を投入し、所定のチャンネルに合わせると、上記テレビ放送が受信され、表示部67に表示される。また、双方向テレビ装置25-iでは、電源が投入されることで、図17に示すシーケンスに従って、基地局20-1を介した放送局側のスタジオ1と回線が確立され、データ授受が行われる。以下に、詳細に説明する。

【0069】双方向テレビ装置25-iの電源がオンになると、まず、システム制御部70のID作成部70aにおいて、前述したように、疑似IDが生成され、受信/同期タイミングが確立された後、さらに、受信中のテレビ信号に基づいて、垂直ブランキング期間の上り回線期間における送信タイミングが検出される。次いで、システム制御部70によって発振回路72の発振信号とPLL回路71の発振信号とが合成されることにより、送信周波数に切り替えられた後、回線接続要求と上記疑似個人IDを、テレビ信号の垂直ブランキング期間における上り回線期間に、送信アンテナ29-1から送信する。その後、図14に示すタイミングで、受信周波数に切り替えられる。

【0070】基地局20-1では、回線接続要求および疑似個人IDが受信アンテナ23-1で受信され、受信装置で上記双方向テレビ装置25-iからの応答データが取り出され、モデム22-1で公衆回線15を介してスタジオ1に送出される。スタジオ1では、モデム4によって回線が接続された後、上記回線接続要求と疑似個人IDと

が受信され、端末3によって正式な個人IDが作成される。該個人IDは、制御装置8で、テレビ信号の垂直ブランキング期間の下り回線期間のタイミングで、テレビ放送機9に供給される。テレビ放送機9では、上記個人IDがビデオカメラ2で撮影された映像における垂直ブランキング期間の下り回線期間に重畳され、放送タワー10から送信される。

【0071】双方向テレビ装置25-iでは、上述した受信期間において、上記正式な個人IDが重畳されたテレビ信号が受信アンテナ26-1で受信され、映像は通常の信号系を通して表示部67で表示され、音声はスピーカ64で再生される。一方、スタジオ1で生成された正式な個人IDは、データ受信回路68で取り出され、システム制御回路70において認識されると、所定のメモリに登録される。次いで、双方向テレビ装置25-iでは、図14に示す所定のタイミングで、再度、送信周波数に切り替えられた後、テレビ信号の垂直ブランキング期間における上り回線期間に、正式な個人IDとして登録した旨が重畳され、送信アンテナ26-1から送信される。

【0072】上記個人ID登録は、双方向テレビ装置25-iが存在するサービスエリアをカバーする基地局20-1で受信され、モデム22-1によって公衆回線15を介して放送局側のスタジオ1に送出される。スタジオ1では、モデム4によって上記個人ID登録が受信され、端末3によって登録される。この段階で、双方向テレビ装置25-iとスタジオ1との回線が確立する。

【0073】回線接続後、スタジオ1側からのテレビ信号、および該テレビ信号の垂直ブランキング期間における下り回線期間に重畳された応答要請データ（個人向け講義、課題）は、放送タワー10から送信される。例えば、予備校等では、放送局側からユーザである受講者毎に説明を送出する。双方向テレビ装置25-iでは、上記テレビ信号を受信し、通常のテレビ放送と同様に映像を表示するとともに、必要に応じて、テレビ信号に重畳された応答要請データを上記映像に重ねて表示する。

【0074】また、双方向テレビ装置25-iでは、上記スタジオ1からの応答要請データ（個人向け講義、問題等）に対する応答、または講義に対する質問等の応答データが入力部28-1から入力されると、システム制御回路70によって発振回路72の発振信号とPLL回路71の発振信号とが合成されることにより、送信周波数に切り替えられた後、上記応答データを、テレビ信号の垂直ブランキング期間における上り回線期間に、変調回路73および送信出力部74によって送信アンテナ29-1から送信する。

【0075】上記双方向テレビ装置25-iからの送信信号は、基地局20-1によって受信され、モデム22-1によって公衆回線15を介して放送局側のスタジオ1に送出される。スタジオ1では、モデム4によって上記応答データが受信され、端末3に供給される。端末3では、

応答データに付加された個人IDに従って、必要に応じて、データベース5が検索され、上記応答データとともに、該検索して得られた個人情報が制御装置8に供給される。制御装置8では、応答データおよび個人情報をモニター7に表示する。例えば、予備校等では、放送局側の質問に対する受講者であるユーザの回答とともに、その受講者の情報が表示されるので、表示内容を確認後、正誤等をデータベース5に記憶したり、上述した手順によって正誤を受講者に再送出することができる。

【0076】ところで、上述した動作において、双方向テレビ装置25-1では、PLL回路71によって送受信周波数を切り替える動作を行っている。このように、送受信周波数を切り替えることで、前述したように、画像/音声に乱れが生じる。これを防止するために、送信周波数に切り替えて応答データを送信後、受信周波数に切り替えて応答要請データを受信するという連の周波数切り替え期間では、メモリ75に記憶しておいた前画面を表示部67に表示する。これにより、表示されている映像の乱れが防止できるようになり、視覚上の違和感をなくすることができる。

【0077】D-2. 第2のテレビ学習システム
次に、第2のテレビ学習システムの動作を説明する。なお、ここでは、下り回線および上り回線に前述した第1の通信方法、すなわち垂直ブランキング期間に回答データおよび応答要請データを送信し、所定のタイミングで送受信を切り替える通信方法を採用したものとし、双方向テレビ装置25-i (i=1~m)は、図5に示す一体系型であるとする。

【0078】スタジオ1では、カメラ2によって講師や講義内容が撮影され、テレビ放送機9によって、通常のテレビ放送と同様に放送タワー10から送信される。ここで、例えば、ユーザが双方向テレビ装置25-1の電源を投入し、所定のチャンネルに合わせると、上記テレビ放送が受信され、表示部67に表示される。同様に、サブスタジオ30においても、上記テレビ放送が受信アンテナ34aで受信され、モニター34に表示される。また、双方向テレビ装置25-1では、電源が投入されることで、図17に示すシーケンスに従ってサブスタジオ30との回線が確立され、データ授受が行われる。以下に、詳細に説明する。

【0079】双方向テレビ装置25-1の電源がオンになると、まず、システム制御部70のID作成部70aにおいて疑似IDが生成され、受信/同期タイミングが確立された後、さらに、受信中のテレビ信号に基づいて、垂直ブランキング期間の上り回線期間における送信タイミングが検出される。次いで、システム制御部70によって発振回路72の発振信号とPLL回路71の発振信号とが合成されることにより、送信周波数に切り替えられた後、回線接続要求と上記疑似個人IDとを、テレビ信号の垂直ブランキング期間における上り回線期間

に、送信アンテナ29-1から送信される。その後、図14に示すタイミングで、受信周波数に切り替えられる。

【0080】サブスタジオ30では、回線接続要求および疑似個人IDが受信アンテナ31aで受信され、受信装置31で復調され、所定のデータ形式に変換された後、端末32に供給される。端末32では、上記双方向テレビ装置25-1からの応答データがモデム22-1で公衆回線15を介してスタジオ1に送出される。スタジオ1では、モデム4によって回線が接続された後、上記回線接続要求と疑似個人IDとが受信され、端末3によって正式な個人IDが作成される。該個人IDは、制御装置8で、テレビ信号の垂直ブランキング期間の下り回線期間のタイミングで、テレビ放送機9に供給される。上記個人IDは、テレビ放送機9によって、ビデオカメラ2で撮影された映像における垂直ブランキング期間の下り回線期間に重畳され、放送タワー10から送信される。

【0081】双方向テレビ装置25-1では、上記正式な個人IDが重畳されたテレビ信号が受信アンテナ26-1で受信され、映像は通常の信号系を通過して表示部67で表示され、音声はスピーカ64で再生される。一方、スタジオ1で生成された正式な個人IDは、データ受信回路68で取り出され、システム制御回路70において認識されると、当該装置の識別符号として登録される。次いで、双方向テレビ装置25-1では、図14に示す所定のタイミングで、再度、送信周波数に切り替えられた後、正式な個人IDとして登録した旨を、テレビ信号の垂直ブランキング期間における上り回線期間に、送信アンテナ26-1から送信する。

【0082】上記個人ID登録は、サブシステム30で受信され、端末32によってモデム33で公衆回線15を介してスタジオ1側に送出される。スタジオ1では、モデム4によって上記個人ID登録が受信され、端末3によって上記双方向テレビ装置25-1を識別するための識別符号として登録される。この段階で、双方向テレビ装置25-1とスタジオ1との回線がサブスタジオ30を介して確立する。

【0083】回線接続後、スタジオ1側からのテレビ信号、および必要に応じて該テレビ信号の垂直ブランキング期間における下り回線期間に重畳された応答要請データ（個人向け講義、課題）は、放送タワー10から送信される。双方向テレビ装置25-1では、上記テレビ信号を受信し、通常のテレビ放送と同様に映像を表示するとともに、必要に応じて、テレビ信号に重畳された応答要請データを取り出し、上記映像に重ねて表示する。

【0084】また、双方向テレビ装置25-1では、上記スタジオ1からの応答要請データ（個人向け講義、課題）に対する応答、または講義に対する質問等の応答データが入力部28-1から入力されると、送信周波数に切り替えられた後、上記応答データを、テレビ信号の垂直ブラ

ンキング期間における上り回線期間に、変調回路73および送信出力部74によって送信アンテナ29-1から送信する。

【0085】上記双方向テレビ装置25-1からの送信信号は、サブスタジオ30によって受信される。実際には、複数のユーザ（双方向テレビ装置25-1）からの応答や質問等の応答データがサブスタジオ30に送信される。サブスタジオ30では、受信装置31で受信したそれぞれの応答データに対して、端末32によってまとめるなどの前処理を施した後、モデム33によって公衆回線15を介してスタジオ1側に送出する。スタジオ1では、モデム4によってサブスタジオ30で前処理された上記応答データ（複数）が受信され、端末3に供給される。

【0086】端末3では、応答データに付加された個人IDに従って、データベース5が検索され、上記応答データとともに、該検索して得られた個人情報（制御装置8を介してモニタ7に表示される。例えば、千鶴牧等では、放送局側の質問に対する受講者であるユーザの回答とともに、その受講者の情報が表示されるので、表示内容を確認後、正誤等をデータベース5に記憶したり、上述した手順によって正誤結果をテレビ放送に重畳させて受講者に再送出することができる。また、サブスタジオ30において、応答データをまとめるなどの前処理を施しているため、スタジオ1での処理を低減することができる。

【0087】また、上述した動作でも、双方向テレビ装置25-1では、送受信周波数を切り替える際に、画像／音声に乱れが生じるので、これを防止するために、周波数切り替え期間では、メモリ75に記憶しておいた前面面を表示部67に表示する。これにより、表示されている映像の乱れが防止できるようになり、視覚上の違和感をなくすることができる。

【0088】D-3. 第3のテレビ学習システム
次に、第3のテレビ学習システムの動作を説明する。なお、ここでは、下り回線に前述した第3の通信方法、すなわち隣接周波数に応答要請データを重畳する通信方法を採用し、上り回線に前述した第1の通信方法、すなわち垂直ブランキング期間に応答データを重畳し、所定のタイミングで送受信を切り替える通信方法を採用したものとし、双方向テレビ装置25-i（ $i=1\sim m$ ）は、図5に示す外部接続型であるとする。

【0089】スタジオ1では、カメラ2によって講師や講義内容が撮影され、テレビ放送機9によって、通常のテレビ放送と同様に放送タワー10から送信される。上記テレビ放送は、基地局40に受信された後、当該基地局40で入力装置6から入力された応答要請データ（個人向け講義、課題）が付加され、再び、送信される。ここで、例えば、ユーザが双方向テレビ装置25-1の電源を投入し、所定のチャンネルに合わせると、上記テレビ

放送が受信され、表示部67に表示される。また、双方向テレビ装置25-1では、電源が投入されることで、図18に示すシーケンスに従って基地局40と回線が確立され、データ授受が行われる。以下に、詳細に説明する。

【0090】双方向テレビ装置25-1の電源がオンになると、まず、データ処理／制御回路82のID作成部70aにおいて疑似IDが生成され、受信／同期タイミングが確立された後、送信周波数に切り替えられた後、回線接続要求と上記疑似個人IDとを、テレビ信号の垂直ブランキング期間における上り回線期間に、送信出力部74によって送信アンテナ29-1から送信する。

【0091】基地局40では、回線接続要求および疑似個人IDが受信アンテナ44bで受信され、送受信装置44で復調され、所定のデータ形式に変換された後、端末3に供給される。端末3では、疑似個人IDに基づいて正式な個人IDが作成される。該個人IDは、送受信装置44で、例えば、図11に示す f_{D_0} の位置の周波数帯域で送信アンテナ44aから送信される。

【0092】双方向テレビ装置25-1では、上記正式な個人IDが重畳されたテレビ信号が受信アンテナ26-1で受信される。映像および音声は、テレビ受像機27-1によって再生される。一方、正式な個人IDは、信号処理回路81で取り出された後、データ処理／制御回路82において認識されると、当該装置の識別符号として登録される。次いで、双方向テレビ装置25-1では、図14に示す所定のタイミングで、再度、送信周波数に切り替えた後、正式な個人IDとして登録した旨を、テレビ信号の垂直ブランキング期間における上り回線期間に、送信アンテナ29-1から送信する。

【0093】上記個人ID登録は、基地局40の受信アンテナ44bで受信され、送受信装置44で復調された後、所定のデータ形式に変換され、端末3に供給される。端末3では、上記個人ID登録を上記双方向テレビ装置25-1を識別するための識別符号として登録する。この段階で、双方向テレビ装置25-1と基地局40との回線が確立する。

【0094】回線接続後、基地局40では、必要に応じて、応答要請データ（個人向け講義、課題）を、受信したスタジオ1側からのテレビ信号の隣接周波数帯域、例えば図11に示す f_{D_0} の位置の周波数帯域で、送受信装置44によって送信アンテナ44aから送信する。双方向テレビ装置25-1では、上記テレビ信号および応答要請データを受信し、テレビ受像機27-1で通常のテレビ放送と同様に映像を表示し、音声を再生するとともに、必要に応じて、テレビ信号の隣接周波数帯域で送信された応答要請データを上記映像の所定の位置に重ねて表示する。

【0095】また、双方向テレビ装置25-1では、上記基地局40からの応答要請データ（個人向け講義、課

題)に対する応答または講義に対する質問等の応答データが入力部28-1から入力されると、発振回路72における発振周波数を図14に示すタイミングで送信周波数に切り替えた後、上記応答データを、テレビ信号の垂直ブランキング期間における上り回線期間に、変調回路73および送信出力部74によって送信アンテナ29-1から送信する。

【0096】上記双方向テレビ装置25-1からの送信信号は、基地局40によって受信される。実際には、同一サービスエリア内の複数の双方向テレビ装置25-i ($i=1\sim m$)からの応答や質問等の応答データが基地局40に送信される。基地局40では、送受信装置44で受信したそれぞれの応答データを端末3によってまとめるなどの前処理を施した後、応答データに付加された個人IDに従って、データベース5が検索され、上記応答データとともに、該検索して得られた個人情報を受受信装置44を介してモニタ34に表示する。例えば、予備校等では、放送局側の質問に対する受講者であるユーザの回答とともに、その受講者の情報が表示されるので、表示内容を確認する一方、必要に応じて、正誤等をデータベース5に記憶したり、上述した手順によって正誤結果をテレビ放送の隣接チャンネルに重畳させて受講者に再送出することができる。

【0097】D-4. 第4のテレビ学習システム
次に、第4のテレビ学習システムの動作を説明する。なお、ここでは、下り回線および上り回線に前述した第3の通信方法、すなわち隣接周波数帯域で応答データまたは応答要請データを送信する通信方法を採用し、双方向テレビ装置25-i ($i=1\sim m$)は、図5に示す外部接続型であるとする。

【0098】基地局50では、カメラ2によって撮影された講師や講義内容が送受信装置44によって通常のテレビ放送と同様に送信アンテナ44aから送信される。このとき、上記テレビ信号には、図11に示すように、そのチャンネルの隣接周波数帯域に、入力装置6から入力される応答要請データ(問題、質問に対する回答、個人向け講義等)が付加される。上記テレビ放送は、例えば、基地局50のサービスエリア内に存在する双方向テレビ装置25-1で受信され、映像および音声は、通常のテレビ受像機27-1で表示されるとともに、スピーカで発音される。

【0099】ここで、例えば、ユーザが送信装置80の電源を投入し、テレビ受像機27-1を所定のチャンネルに合わせると、受信したテレビ信号の映像が表示される。また、映像信号および音声信号は、ビデオ信号出力端子から送信装置80に供給される。送信装置80では、電源が投入されることで、図18に示すシーケンスに従って基地局50と回線が確立され、データ授受が行われる。以下に、詳細に説明する。

【0100】双方向テレビ装置25-1において、送信装

置80の電源がオンになると、まず、データ処理/制御回路82のID作成部82aで疑似IDが生成され、受信/同期タイミングが確立された後、発振回路73の発振周波数を送信周波数に切り替え、回線接続要求と上記疑似個人IDとを、テレビ信号の隣接周波数帯域、例えば図11に示す f_{Dk} の位置の周波数で、送信出力部74によって送信アンテナ29-1から送信する。

【0101】上記回線接続要求および疑似個人IDは、基地局50の受信アンテナ44bで受信され、送受信装置44で復調された後、所定のデータ形式に変換され、端末3に供給される。端末3では、前述したように、疑似個人IDに基づいて正式な個人IDが作成される。該個人IDは、送受信装置44で、例えば、図11に示す f_{Dk} の位置の周波数で送信アンテナ44aから送信される。

【0102】上記正式な個人IDが重畳されたテレビ信号は、双方向テレビ装置25-1の受信アンテナ26-1で受信され、映像および音声は、テレビ受像機27-1によって再生される。一方、正式な個人IDは、信号処理回路81で取り出された後、データ処理/制御回路82において認識されると、当該装置を識別符号として登録される。次いで、双方向テレビ装置25-1では、図14に示す所定のタイミングで、再度、送信周波数に切り替えた後、正式な個人IDとして登録した旨を、図11に示す f_{Dk} の位置の周波数で送信アンテナ29-1から送信する。

【0103】上記個人ID登録は、基地局50の受信アンテナ44bで受信され、送受信装置44で復調された後、所定のデータ形式に変換され、端末3に供給される。端末3では、正式な個人IDとして生成した上記個人IDを、双方向テレビ装置25-1を識別するための識別符号として登録する。この段階で、双方向テレビ装置25-1と基地局40との回線が確立する。

【0104】回線接続後、基地局50では、必要に応じて、入力装置6から入力される応答要請データ(問題、質問に対する回答、個人向け講義等)を、テレビ信号の隣接周波数帯(f_{Dk})で、送受信装置44によって送信アンテナ44aから送信する。上記テレビ信号および応答要請データは、双方向テレビ装置25-1で受信され、テレビ受像機27-1で通常のテレビ放送と同様に表示されるとともに、必要に応じて、テレビ信号の隣接周波数帯で送信された応答要請データも上記映像(の所定位置)に重ねて表示される。

【0105】また、双方向テレビ装置25-1では、上記基地局50からの応答要請データ(個人向け講義、課題)に対する応答、または講義に対する質問等の応答データが入力部28-1から入力されると、発振回路72における発振周波数を、図14に示すタイミングで送信周波数に切り替えた後、上記応答データを、テレビ信号の隣接周波数帯(f_{Dk})で、変調回路73および送信出力

部74によって送信アンテナ29-1から送信する。

【0106】上記双方向テレビ装置25-1からの送信信号は、基地局50によって受信される。実際には、同一サービスエリア内の複数の双方向テレビ装置25-i (i=1~m)からの応答や質問等の応答データが基地局50に送信される。基地局50では、送受信装置44で受信したそれぞれの応答データに対して、端末3によってまとめるなどの前処理が施された後、必要に応じて、応答データに付加された個人IDに従って、データベース5が検索され、上記応答データとともに、該検索して得られた個人情報を送受信装置44を介してモニタ56に表示する。モニタ56には、放送局側の質問に対するユーザの回答とともに、そのユーザの個人情報が表示されるので、正誤を容易に確認できる一方、必要に応じて、正誤等をデータベース5に記憶したり、上述した手順によって正誤結果をテレビ放送の隣接周波数帯でユーザに再送出することができる。

【0107】なお、上述した実施例では、テレビ学習システムに適用した例を上げたが、これに限らず、本発明の双方向通信システムは、ニュース(詳細事項の選択)、広告(内容説明の要求)、クイズ/ゲーム(回答)、アンケート調査などにも使用できる。また、個人IDを使用すれば、特定個人への教育システム、ホームショッピング等も可能となる。

【0108】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、以下の効果を得ることができる。

- (1)放送側の質問者に対して、誰でも応答を返すことができ、しかもほぼリアルタイムでの応答が可能となる。端末を識別する個人IDを設定するようにしたので、個人宛に情報を提供できる。
- (2)テレビ信号の未使用期間として、垂直ブランキング期間を用い、該垂直ブランキング期間にデータ専用期間を設けることで、より多くのデータを授受できる。
- (3)端末の送信機能は、内蔵型および外部接続型のいずれにも対応できるので、既存のテレビ受像機であっても、簡単に双方向システムを構築できる。
- (4)従来のテレビ信号の制御信号(同期信号)を残しているため、データ通信中でもテレビ番組を受信できる。
- (5)端末において、送受信切替時に、前画面を表示し続けるようにしたので、画面の乱れを防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例による双方向通信システムを適用した第1のテレビ学習システムの構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の双方向通信システムを適用した第2のテレビ学習システムの構成例を示すブロック図である。

【図3】本発明の双方向通信システムを適用した第3のテレビ学習システムの構成例を示すブロック図である。

【図4】本発明の双方向通信システムを適用した第4の

テレビ学習システムの構成例を示すブロック図である。

【図5】本実施例による一体型の双方向テレビ装置の構成を示すブロック図である。

【図6】本実施例による、外部接続型の双方向テレビ装置の構成を示すブロック図である。

【図7】従来のテレビ信号を示す概念図である。

【図8】本実施例による第1の通信方法を示す概念図である。

【図9】本実施例による第2の通信方法を示す概念図である。

【図10】第2の通信方法におけるデータ送受信のタイミングを示す概念図である。

【図11】本実施例による第3の通信方法を示す概念図である。

【図12】テレビ信号のチャンネル帯域特性を示す概念図である。

【図13】本実施例による第1ないし第4のテレビ学習システムで用いる通信方法の組み合わせを示す概念図である。

【図14】双方向テレビ装置における送受信周波数の切り替えタイミングを説明するための概念図である。

【図15】放送局側から双方向テレビ受像機へ送信されるデータの構成を示す概念図である。

【図16】本実施例によるテレビ学習システムでの個人IDの生成および設定方法を示す概念図である。

【図17】第1または第2のテレビ学習システムの動作を説明するためのシーケンスフローである。

【図18】第3または第4のテレビ学習システムの動作を説明するためのシーケンスフローである。

【符号の説明】

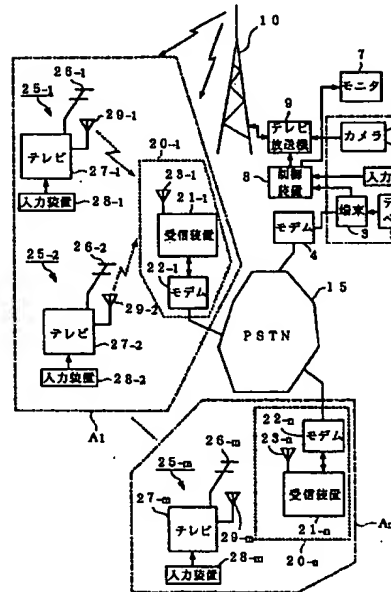
- 1 スタジオ(情報提供手段)
- 3 端末(検索手段、正式個人ID生成手段)
- 5 データベース(記憶手段)
- 7 モニタ(表示手段)
- 9 送信手段
- 15 公衆回線(電話回線)
- 25-1~25-m 双方向テレビ装置(複数の端末)
- 27-1~27-m テレビ受像機(受信手段、表示手段、送信手段)
- 28-1~28-m 入力装置(入力手段)
- 21-1~21-n 受信装置(受信手段)
- 22-1~22-n モデム(送信手段)
- 20-1~20-n 基地局
- 30 基地局
- 31 受信装置(第1の受信手段)
- 32 端末(処理手段、正式個人ID生成手段)
- 33 モデム(送信手段)
- 34 モニタ(第1の受信手段、第2の受信手段、表示手段)
- 44 送受信装置(送信手段、第2の受信手段)

67 表示部(表示手段)

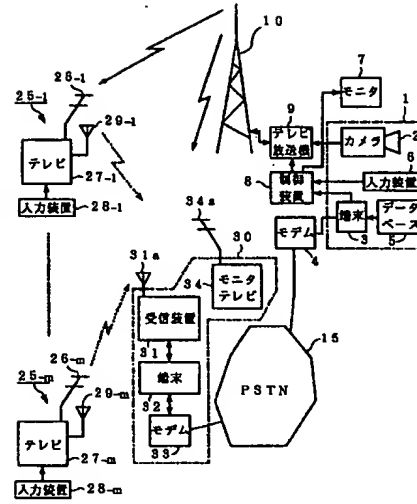
75 メモリ(記憶手段)

70a ID生成部(疑似個人ID生成手段)

【図1】

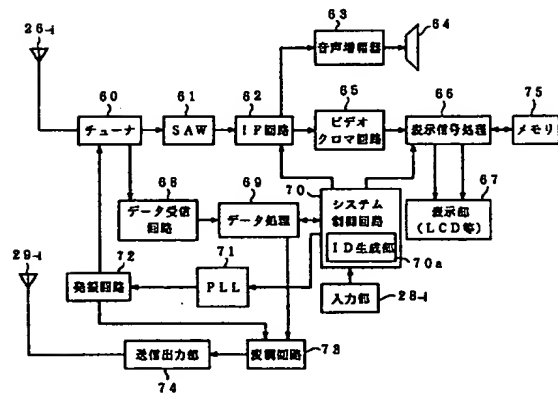


【図2】

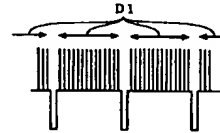


【図8】

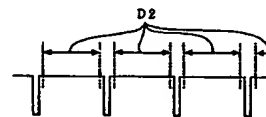
【図5】



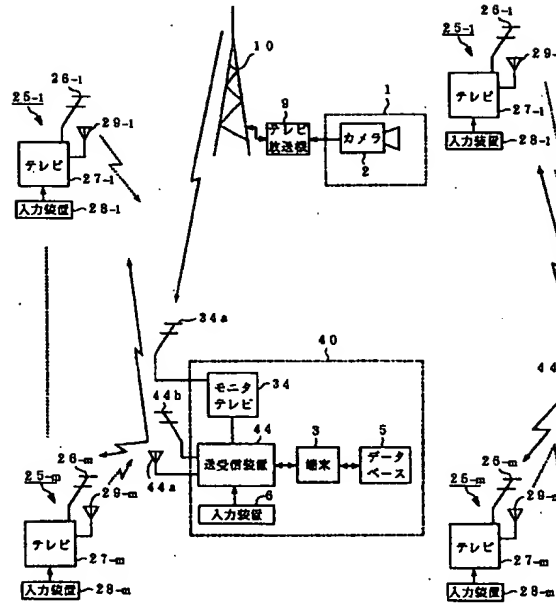
(a) 放送局-端末



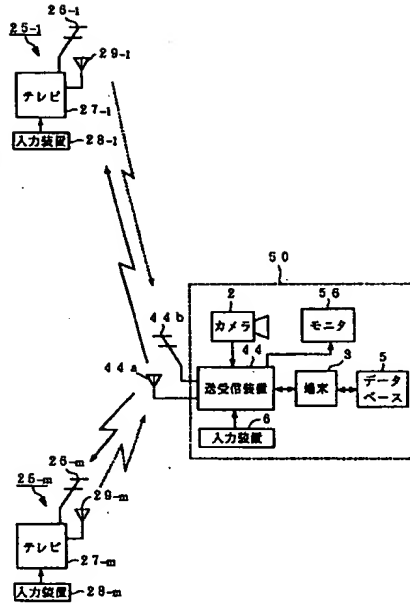
(b) 端末-データ受信局



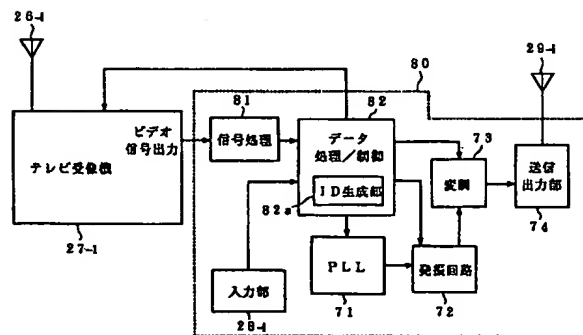
【図3】



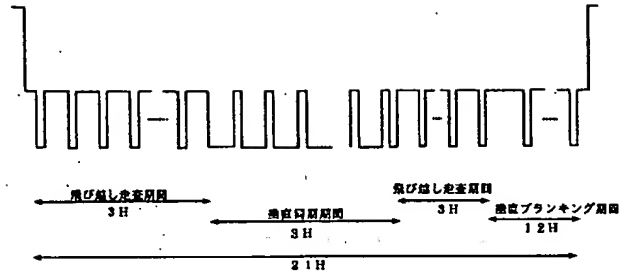
【図4】



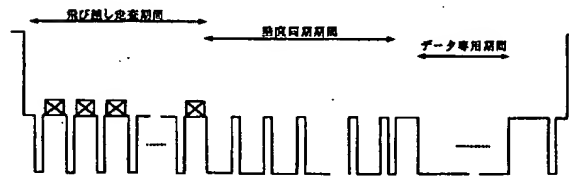
【図6】



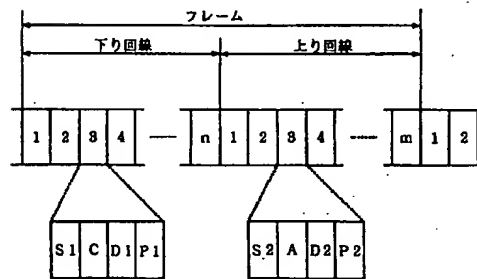
【図7】



【図9】



【図10】



【図13】

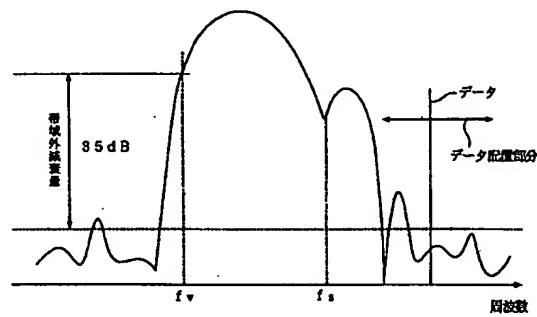
上り回線	下り回線	備考
①	①	TDD-TDMA
	②	TDD-TDMA
	③	TDMA
②	①	TDD-TDMA
	②	TDD-TDMA
	③	TDMA
③	①	TDMA
	②	TDMA
	③	TDD-TDMA

- ①第1の通信方法-ブランキング期間に重畳
 ②第2の通信方法-データ専用期間に重畳
 ③第3の通信方法-隣接周波数帯域に挿入

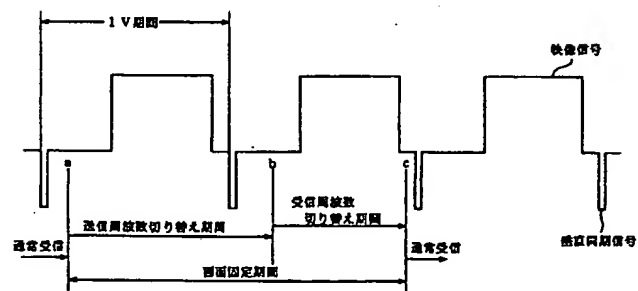
【図11】



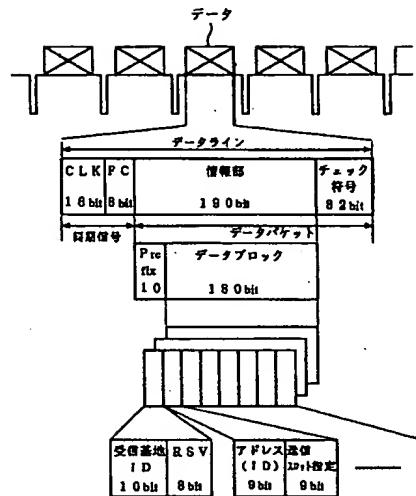
【図12】



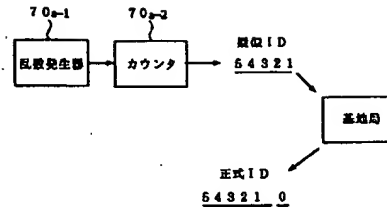
【図14】



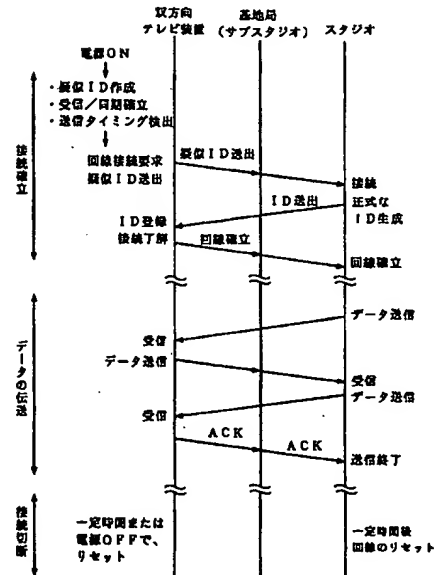
【図15】



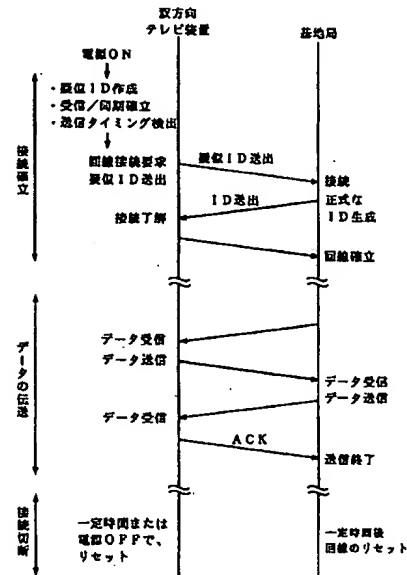
【図16】



【図17】



【図18】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁶H04N 7/08
7/081

識別記号

庁内整理番号

FI

技術表示箇所

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.